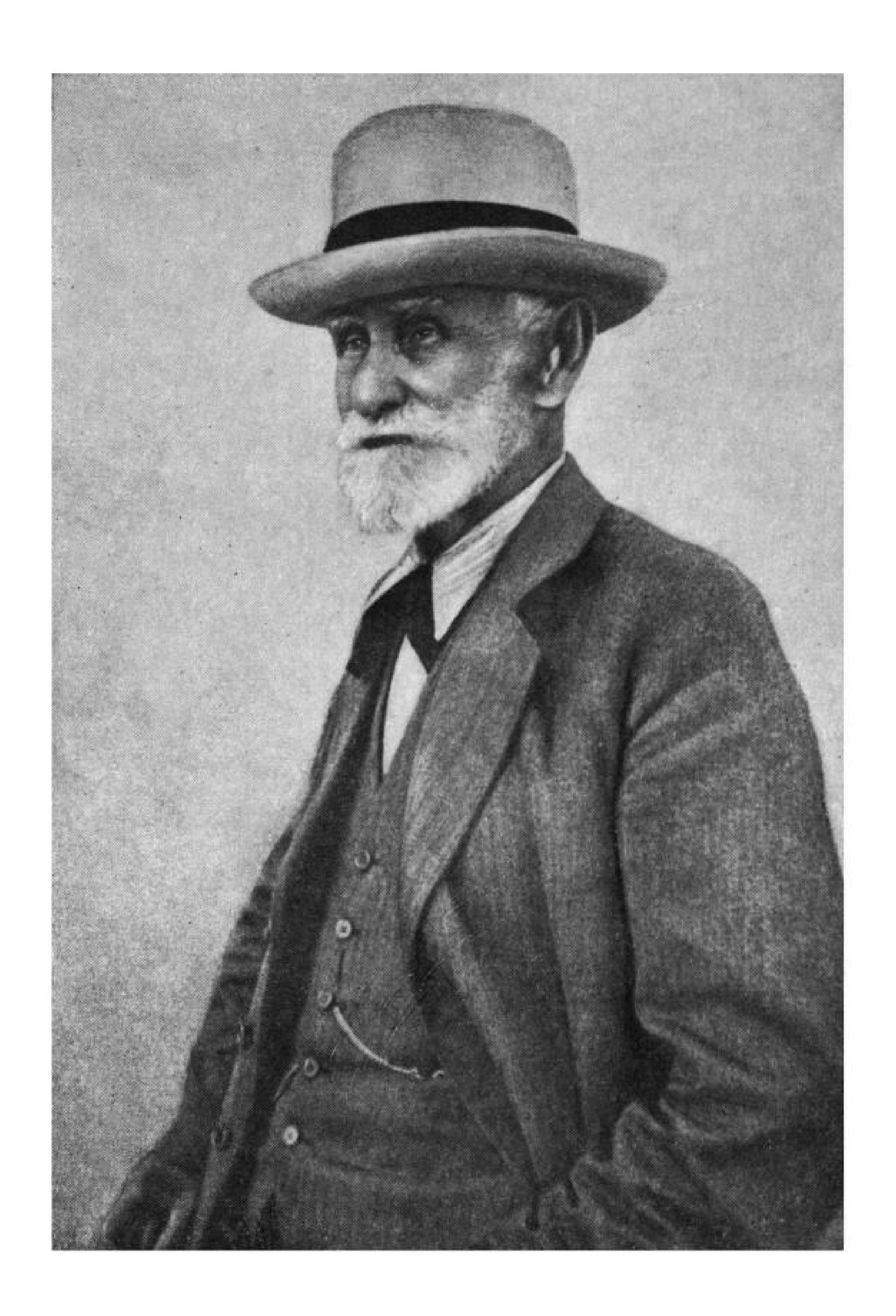
И. П. ПАВЛОВ



Ив. Павловъ

ПЕЧАТАЕТСЯ ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ОТ 8 ИЮНЯ 1949 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

И. П. ПАВЛОВ



ПОЛНОЕ СОБРАНИЕ СОЧИНЕНИЙ

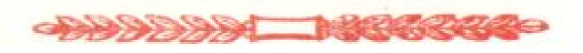


ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ
ДОПОЛНЕННОЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА - 1951 - ЛЕНИНГРАД

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

И. П. ПАВЛОВ



ТОМ III

КНИГА ВТОРАЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА - 1951 - ЛЕНИНГРАД

В III томе «Полного собрания сочинений» И. П. Павлова по сравнению с III томом «Полного собрания трудов» произведена перегруппировка глав в точном соответствии с их хронологией и теми дополнениями, которые вносились И. П. Павловым в каждое последующее издание «Двадцатилетнего опыта».

Вторая книга III тома «Полного собрания сочинений» И. П. Павлова содержит статьи, речи и доклады, включенные И. П. Павловым во второе—шестое издания «Двадцатилетнего опыта».

Кроме того, во вторую книгу III тома настоящего издания включены три статьи по условным рефлексам, не входившие в отдельные издания «Двадцатилетнего опыта» и в III том «Полного собрания трудов»: 1) «Физиология и патология высшей нервной деятельности», вышедшая отдельной брошюрой в 1930 г.; 2) «Проблема сна» — доклад, читанный в декабре 1935 г. и впервые опубликованный в I томе «Полного собрания трудов»; 3) «Новые исследования по условным рефлексам», впервые опубликованная в журнале «Science» в 1923 г. и помещенная в V томе «Полного собрания трудов».

ГЛАВЫ XXXVI–XXXVIII
(1923 г.)
ДОБАВЛЕНИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ
(1924 г.)



Академик И. П. ПАВЛОВ

ДВАДЦАТИЛЕТНИЙ ОПЫТ

ОБЪЕКТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ

ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (ПОВЕДЕНИЯ) ЖИВОТНЫХ

ˇˇˇˇ

УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

СБОРНИК СТАТЕЙ, ДОКЛАДОВ, ЛЕКЦИЙ И РЕЧЕЙ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ДОПОЛНЕННОЕ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД
1924

XXXVI. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРКОВОЙ МАССЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ВОЗБУДИМОСТИ ЕЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ [1]

Перед физиологом стоит колоссальная задача объяснить себе функционирование корковой массы больших полушарий. В настоящее время, конечно, могут быть делаемы только предварительные попытки к частным характеристикам этой массы, чисто фактического характера. Одну из таких позволяю я себе в настоящем изложении на основании многолетних ранних и текущих работ моих с моими сотрудниками.

С давних пор мы занимаемся изучением рефлексов, названных нами условными, т. е. образованными при определенных условиях в течение индивидуального существования животного. Образование их связано с наличностью больших полушарий; значит, они представляют специальную функцию этих полушарий. При изучении этих рефлексов и собирается материал, годный характеризовать корковую массу полушарий.

Всякий агент внешнего мира, способный при помощи специальных воспринимающих аппаратов данного животного трансформироваться в нервный процесс, раздражая определенный пункт коры, может вызывать определенную деятельность того или другого рабочего органа при посредстве проводов к эффекторным нервным элементам (клеткам и волокнам) этого органа.

---

[1] Статья в «Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie» (Bd. XIII, 1923) (Die Charakteristik der Rindenmasse der Grosshirnhemisphären vom Standpunkte der Erregbarkeitsveränderungen. Schweizer Archiv... 1923, S. 568—574. — *Ред.*).

Основным условием для этого является совпадение во времени действия этого агента на организм с действием раздражителя, вызывающего прирожденный безусловный рефлекс (разумея здесь и то, что обыкновенно называется инстинктом) или выработанный, условный рефлекс, но уже хорошо закрепленный. Пример. Все агенты, ранее не имевшие никакого отношения к еде, раз они совпали в действии на организм один или несколько раз с актом еды, — затем одни, сами по себе вызывают пищевую реакцию животного, т. е. ряд определенных движений и соответствующие секреции. Таким образом образованные условные раздражители могут быть связаны со строго определенными пунктами коры, благодаря чему получается возможность точно следить за теми изменениями этих пунктов, которые они претерпевают при разнообразной деятельности больших полушарий. Эти изменения в настоящем изложении я буду понимать как изменения в возбудимости этих пунктов.

Как уже также давно оказалось в наших опытах, всякий хорошо выработанный условный раздражитель, раз он повторяется временно или постоянно, но тогда при определенном условии, без сопровождения тем безусловным раздражителем, при помощи которого он образован, он быстро (в минуты) теряет свое явное раздражающее действие, больше того — он превращается в тормозящий агент. Следовательно, пункт коры, им раздражаемый, теряет прежнюю возбудимость и приобретает другую. Так можно выражаться потому, что теперь этот тормозящий агент, при сохранении условий, его произведших, может обнаруживать свое действие, т. е. вызывать тормозное состояние прямо, сразу, совершенно так, как положительно действующий раздражитель вызывает процесс возбуждения и обусловливает торможение (внутреннее торможение, по нашей терминологии) разных степеней, смотря по его продолжительности. Таким образом можно было бы условно говорить о положительной и отрицательной возбудимости. Мы давно уже находили основание употреблять выражения: положительные и отрицательные рефлексы (работа д-ра Г. В. Фольборта). Выгода такого формулирования фактов та, что все состояния нервного элемента под влиянием всех раздра-

жений и при всех условиях представлялись бы сплошным непрерывным процессом, что в данном случае и отвечает фактическому положению дела. Так как условия, делающие известные пункты коры тормозящими, так же часты, как и условия для образования положительно действующих пунктов, то вся кора представляет собой грандиозный комплекс положительно и отрицательно возбудимых пунктов, тесно и пестро между собой перемешанных. На этой системе более или менее зафиксированных пунктов возникают изменения возбудимости при колебаниях внешней и внутренней среды животного в следующем разнообразном виде.

Простой и частый случай таков. Как только каким-нибудь другим раздражителем, внешним или внутренним, вызывается новая нервная деятельность, выражающаяся в той или другой работе рабочих органов, наш условный раздражитель теряет более или менее в его силе или даже становится совсем недействительным, т. е. под влиянием возникших новых очагов раздражения в коре в пункте нашего условного раздражителя понижается или даже сводится положительная возбудимость на нуль (так называемое у нас внешнее торможение — очевидный аналог подобных отношений и на низших отделах центральной нервной системы).

Это имеет место только при раздражениях средней силы. Если же раздражение очень сильно и сопровождается бурною реакцией со стороны животного, тогда наш специальный раздражитель не только не теряет в действии, а, наоборот, сильно приобретает, т. е. положительная возбудимость пункта, на который он действует, сильно повышается. Вот пример, сюда относящийся. У собаки выработан условный пищевой рефлекс, представляющий известную величину эффекта. У этой собаки вместе с тем оказался сильно выраженным сторожевой рефлекс. При лице, которое проделывает над ней в отдельной комнате эксперименты, она держится в станке совершенно покойно и позволяет этому лицу без малейшего сопротивления исполнять на ней все, что нужно при эксперименте. Если же экспериментатора в комнате заменяет другое лицо, то сейчас же обнаруживается сильнейшая агрессивная реакция животного. И в это время применен-

ный новым лицом условный пищевой раздражитель дает резко увеличенный эффект. Но стоит только постороннему лицу сделаться совершенно неподвижным, причем агрессивная реакция прекращается и животное только упорно фиксирует его, — и тогда, наоборот, тот же условный раздражитель дает резко уменьшенный сравнительно с нормой рефлекс. Это может быть повторено несколько раз (опыты д-ра М. Я. Безбокой).

Если при таких сильных посторонних раздражителях экспериментатор испытывает условнотормозные пункты, то они теряют их тормозящее действие и превращаются в положительно действующие (так называемое у нас растормаживание).

При очень слабых посторонних раздражителях, когда положительно действующие пункты не подвергаются никакому заметному действию, одни тормозные пункты испытывают изменения: они начинают давать положительные эффекты (растормаживаются), т. е. их отрицательная возбудимость переходит в положительную в той или другой мере.

Только что описанные изменения возбудимости происходят сразу, никакой выработки их не требуется. Описываемые дальше выступают постепенно.

Переходя к ним, я преимущественно остановлюсь на опытах с кожно-механическими условными раздражителями, так как на коже, как на очень большой и вполне и грубо доступной рецепторной поверхности, все нас интересующие явления становятся чрезвычайно отчетливыми. Сделав на многих местах кожи из однообразного механического воздействия условные раздражители и выравняв их в эффекте, мы располагаем на значительном районе коры легко контролируемой в отношении ее состояния областью. Если мы имеем вдоль тела животного ряд приборов для механического раздражения и сделаем из их действия условных раздражителей, а действие какого-нибудь крайнего из них затем дифференцируем, т. е., не сопровождая его безусловным раздражителем, сделаем из него тормозного раздражителя, то торможение при каждом применении этого раздражителя из соответствующего пункта коры временно распространяется и на пункты положительного действия, проделывая движения туда и

обратно, иррадиируя сперва и потом концентрируясь. Этот факт наблюдался уже давно и описан многими нашими авторами (д-ра Н. И. Красногорский, Б. А. Коган и Г. П. Анреп). Тогда же у одного из авторов (д-ра Когана) изолированно и не резко означилось еще следующее явление. Непосредственно по прекращении тормозящего раздражения, и именно на дальних от тормозного пунктах, констатируется повышение возбудимости, т. е. условный возбудитель дает больший эффект, чем давал до этого. В последнее время на это явление было обращено особенное внимание, и оно подверглось изучению со стороны нескольких наших авторов на различных случаях внутреннего, т. е. выработанного, торможения. Факт оказался и резким и постоянным. Остановимся прежде на торможении, которое развивается на дифференцируемом раздражителе. Чем более дифференцируемый агент повторяется без сопровождения безусловным раздражителем, тем тормозящее его действие наступает все скорее и становится все значительнее и является, наконец, чисто тормозящим, без малейшего положительного действия. Вместе с тем это торможение, сначала очень сильно иррадиировавшее, теперь все более и более концентрируется под влиянием раздражения пунктов с положительным действием. Тогда и выступает новое явление. Непосредственно и в ближайшее время — секунды и иногда даже минуты — по прекращении действия тормозящего агента на соседних пунктах положительного действия наблюдается повышение возбудимости. На одних пунктах, ближайших к тормозимому, это явление выступает как фазовое, сменяясь затем понижением возбудимости и, наконец, возвратом к нормальному уровню. На других же пунктах, дальнейших, обнаруживается только повышение возбудимости, прямо переходящее в норму (опыты д-ра К. М. Быкова). На других же собаках повышение возбудимости сменяется обыкновенно на всех наблюдаемых пунктах иррадиирующим торможением (д-р Д. С. Фурсиков, студент Е. М. Крепс). Эти вариации, очевидно, определяются степенью и быстротой как иррадиирования, так и концентрирования тормозного процесса и силой положительно действующих пунктов. По примеру Шеррингтона, мы применяем к описанному

явлению термин «индукция». Это индуцирование возбуждения тормозным процессом в нашем случае проявляется не в том элементе, в котором было торможение, а в соседних элементах.[1] Это — индукция на расстоянии.

Являлось интересным проследить состояние возбудимости на соседних и отдаленных пунктах в то время, как действует тормозящий раздражитель. Это было выполнено в опытах д-ра Н. А. Подкопаева, но на другом виде внутреннего торможения. Если положительный условный раздражитель, без сопровождения его безусловным, повторяется с небольшими промежутками (в несколько минут) несколько раз, то он быстро теряет свое раздражающее действие, условный рефлекс угасает до нуля, как мы говорим. И это вследствие развития в пункте раздражения тормозящего процесса. Этот процесс, как и торможение при дифференцировке, по прекращении раздражителя распространяется, иррадиирует. Д-р Подкопаев видел в своих опытах, что раздражение других мест кожи, когда на одном из них развито угасательное торможение до нуля и поддерживается продолжающимся раздражением, обнаруживается своеобразным образом. Раздражение всех других мест кожи, как близких, так и дальних, действует положительно, но с особенностями против нормального раздражения. Резко и постоянно укорачивается латентный период: вместо 4—5 секунд теперь 1—3 секунды, но общий эффект становился меньше сравнительно с нормой. Наиболее простое понимание факта представляется нам таким. Резкое уменьшение латентного периода указывает на повышение возбудимости раздражаемых пунктов, но так как одновременно на эффекторный центр падают как тормозящий импульс, так и положительный, то эффект является в размере алгебраической суммы.

Имеется основание принимать, что существует и обратное, именно, что и раздражительный процесс индуцирует, усиливает тормоз. И это тоже получается при основательной выработке обоих этих процессов. Это надо заключить из следующих наших опытов. Уже несколько лет тому назад д-р К. Н. Кржышковский

---

[1] В настоящее время индукция констатирована и в том же элементе.

видел, что при так называемом у нас условном тормозе (комбинация условного раздражителя с индифферентным агентом, не сопровождаемая безусловным раздражителем и потому заторможенная) разрушение его, т. е. превращение его в положительного раздражителя посредством сочетания его с безусловным раздражителем, идет различно, с различной скоростью, в зависимости от того, ведется ли разрушение сплошь одно или правильно чередуется с применением одного положительного условного раздражителя, всякий раз сопровождаемого безусловным раздражителем. В первом случае разрушение наступает с первого, второго раза, во втором — оно долго не дает себя знать. Явление можно понять так, что положительный раздражитель индуцирует тормозной процесс и таким образом мешает его устранению. Опыт д-ра Кржышковского в недавнее время был повторен и более полно обследован д-ром Строгановым на дифференцировочном торможении. Одна частота ударов метрономом была сделана положительным условным раздражителем, а другая была отдифференцирована, т. е. являлась тормозящим агентом. Затем было приступлено к разрушению дифференцировки, т. е. и эта вторая частота так же сопровождалась безусловным раздражителем, как и первая. Когда это делалось строго поочередно, с применением раннего положительного раздражителя, то устранение тормозного процесса и образование положительного раздражителя из второй частоты происходило очень медленно, через десятки раз; при сплошном же разрушении результат достигается после первого, второго раза.

Таким образом мы имеем отрицательную фазу индукции: вызывание процессом возбуждения процесса торможения.

Явление индукции в нашем случае развивается под долговременным влиянием соответствующих раздражителей, а не существует само по себе прямо и сразу. Дело, следовательно, представляется в следующем виде: для образования изолированных в коре очагов раздражения и торможения сперва требуется наличность соответствующих раздражений, а когда эти очаги образовались, для их поддержки, их прочности выступает индукция как добавочный механизм.

В наших теперешних опытах над условными рефлексами индукция обнаруживается почти исключительно на соседних районах коры, а не на самом месте первичных процессов. Только совершенно в другой форме и при следующих наблюдениях нам приходилось видеть последнее. Считаю нелишним привести здесь самый резкий случай этого рода. Дело касается собаки с сильно развитым рефлексом покорности, рабства (собака подробно исследована и описана д-ром Ю. П. Фроловым). Собака имела изолированный желудочек для изучения работы пепсиновых желез. Поставленная в станок, она оставалась в совершенно бодром состоянии и вместе с тем становилась неподвижной, не переменяя даже положения ног. Но, когда после некоторого времени ее снимали со станка, уже во время освобождения ее от привязи она приходила в совершенно исключительное возбуждение: неистово кричала и сильно рвалась прочь. И теперь было невозможно ни окриком, ни побоями заставить ее вернуться в станок, вскочить на стул и стать в станок, как она всегда делала это, когда ее приводили из собачника в лабораторию для опытов. Но если ее вывести на двор на несколько минут и снова итти в лабораторию, она сама вбежит в лабораторную комнату и сама вскочит в станок. Механизм явления не трудно себе представить. Как у в высшей степени покорного животного, станок и привязь сильно условно тормозят его двигательную систему, как бы движение ни требовалось неловкостью положения и усталостью членов. И потому, когда начинается освобождение от этих тормозящих агентов, заторможенный долго двигательный отдел больших полушарий приходит по индукции в чрезмерное возбуждение. Явление в слабой степени наблюдается у многих наших собак, но у этой было выражено особенно резко.

Существование положительной и отрицательной фазы индукции, как сказано, способствует тонкости и точности разграничения друг от друга образуемых в коре, в течение индивидуального существования, положительно и отрицательно возбудимых пунктов, а к этому в значительной своей части и сводится целесообразная, в интересах сохранения организма как отдельной системы в окружающей среде, постоянная деятельность органа

тончайших связей животного с внешним миром — больших полушарий.

Таковы фактические отношения. Что до их толкования, до представления их внутреннего механизма, то в этом отношении сейчас ничего определенного сказать нельзя, кроме того, что таковы свойства, общие и специальные, коры больших полушарий, даже не касаясь вопроса: каких именно ее элементов. Очевидно, необходимо собирание дальнейшего фактического материала. Пока все остается темным: и распространение тормозного процесса, и явления выработанной взаимной индукции, и многие другие из вышеописанных явлений, а больше всего переход положительной возбудимости в отрицательную и обратно.



XXXVII. ОДИН ИЗ ОЧЕРЕДНЫХ ВОПРОСОВ ФИЗИОЛОГИИ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ [1]

Один из очередных вопросов теперь нарождающейся строго объективной физиологии больших полушарий есть вопрос относительно парности больших полушарий. Что значит эта парность? Как понимать, как представлять себе одновременную деятельность больших полушарий? Что рассчитано в ней на замещаемость и что, какие выгоды и излишки, дает постоянная соединенная деятельность обоих полушарий? На основании существующего научного материала мы знаем, что существует известное разделение деятельности между обоими полушариями. Но из наличных же данных также следует, что отсутствие (экстирпация у экспериментальных животных) одного полушария с течением времени почти или даже вполне возмещается работой остающегося. В физиологии условных рефлексов уже имеется ряд опытов, которые ребром ставят вопрос о парной деятельности больших полушарий. На этих опытах, пока немногочисленных, я позволю себе остановиться в этом маленьком сообщении.

Наш сотрудник проф. Н. И. Красногорский в своей исключительно содержательной докторской диссертации («О процессе задерживания и о локализации кожного и двигательного анализаторов в коре больших полушарий у собаки», С.-Петербург, 1911) впервые наблюдал, а затем уже и использовал факт, что как условные положительные рефлексы, так и торможения

[1] Труды Государственного Медицинского института в Москве, т. I, вып. 1. «Неврология и психиатрия», 1923 (стр. 25—26. — *Ред.*).

(условные отрицательные рефлексы), выработанные на коже одной половины животного, точнейшим образом воспроизводятся, повторяются, без малейшей предварительной выработки, на симметричных местах другой половины тела животного. Факт оказался вполне точным и постоянным. Он был с некоторыми добавочными деталями подтвержден следующим нашим сотрудником — д-ром Г. В. Анрепом. В работе этого автора выступил также впервые факт так называемой стационарной иррадиации условного раздражения. Факт состоял в следующем. Если мы сделаем условного раздражителя из кожно-механического раздражения определенного пункта кожи на одном конце тела, то при первых пробах механического раздражения других мест кожи также получается условный эффект, тем более слабый, чем дальше лежит пробно раздражаемый пункт от пункта, на котором вырабатывался условный рефлекс. И вот совершенно те же отношения точно воспроизводятся и на другой стороне.

Факты Красногорского и Анрепа были полностью подтверждены дальнейшими нашими сотрудниками (О. С. Розенталем и Д. С. Фурсиковым).

В настоящее время к этим фактам сделал чрезвычайно интересное и даже, позволительно сказать, удивительное прибавление д-р К. М. Быков. Ему не удается до сих пор, несмотря на большую настойчивость, дифференцировать симметричные пункты кожи друг от друга. В то время как это давно и многократно было установлено в наших лабораториях, дифференцировка различных пунктов кожи на одной стороне тела животного при механических и термических раздражениях их, в виде положительных и отрицательных условных рефлексов, происходила чрезвычайно легко, д-р Быков не мог достигнуть ни малейшей дифференцировки на симметричных местах кожи. На одной половине кожи животного при механическом раздражении некоторых пунктов были выработаны положительные условные рефлексы, а один из крайних пунктов был отдифференцирован, т. е. его ранее, в силу иррадиирования, положительное действие было превращено в отрицательное, в задерживание благодаря систематическому повторению раздражения без сопровождения без-

условным раздражителем (в нашем случае — едой). Эти отношения сами собой воспроизвелись на другой половине тела. Теперь было приступлено к отдифференцированию на этой другой стороне одного из положительно действующих пунктов первой стороны, т. е. его раздражение систематически не сопровождалось безусловным раздражителем. Произошло следующее. Если частым повторением условного раздражения на второй стороне без сопровождения безусловного раздражения это условное раздражение стало затормаживаться, то также слабело раздражение и на первой. Если здесь его восстановляли до нормы комбинированием с безусловным раздражителем, то также восстановлялось положительное действие и на другой стороне. Таким положение дела оставалось, несмотря на то, что условное раздражение на симметричном месте другой стороны было повторено без сопровождения безусловным раздражителем сто раз. Ни намека на дифференцировку. Очевидно, дальнейшие опыты в том же роде были бесполезны. Совершенно то же повторялось с заторможенным пунктом первой стороны; от него нельзя было отдифференцировать симметричного пункта другой стороны в качестве положительно действующего. Как понимать этот поистине загадочный результат? Ведь мы отлично и на себе и на животных постоянно убеждаемся в факте, как точно и легко дифференцируются симметричные пункты противоположных половин тела. Мы думаем над этим пунктом, сделали несколько предположений и проектируем некоторые дальнейшие опыты, к которым только что приступаем.

Очевидно, чрезвычайно ценные и обильные результаты дадут опыты с условными рефлексами на животных при уничтожении комиссуральных связей между полушариями — опыты, которые у нас на очереди.



XXXVIII. НОВЕЙШИЕ УСПЕХИ ОБЪЕКТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ [1]

Я с особенным удовольствием принимаю участие в праздновании дела, начатого тридцать лет назад выдающимся ученым и страстным учителем Петром Францевичем Лесгафтом при помощи просвещенного жертвователя, — дела, доведенного в настоящее время до блистательного конца.

Я приступаю к теме моего доклада.

Как ни странно, физиология только в самое последнее время вступила в полное обладание животным организмом. Дело в том, что одна из самых сложных и важных частей этого организма, именно самый верхний отдел нервной системы — большие полушария головного мозга, была, несмотря на свой исключительный интерес, вне бесспорной компетенции физиологии. Почему же так? Потому, что роль физиологии относительно этого органа, т. е. головного мозга, оспаривала другая доктрина, которая, быть может, и не принадлежит к отделу естествознания, это — психология. Конечно, психология, касающаяся субъективной части человека, имеет право на существование, потому что ведь наш субъективный мир есть первая реальность, с которой мы встречаемся. Но если нельзя спорить о законности существования психологии как человеческой психологии, то очень можно оспаривать

---

[1] Доклад на юбилейном заседании Научного института имени П. Ф. Лесгафта 12 декабря 1923 г. (Изв. Научн. инст. им. Лесгафта, т. 8, 1924, стр. 43—52. — См. также в: Bull. Battle Creek Sanitar, v. 19, 1923—1924, p. 1—4. — *Ред.*).

право существования зоопсихологии, психологии животных. В самом деле, какими же мы располагаем средствами, чтобы войти во внутренний мир животного? На основании каких данных мы можем серьезно говорить о том, что и как чувствует животное? Поэтому, я думаю, можно считать, что слово и понятие «зоопсихология» есть недоразумение. Что это так, демонстрируется, например, следующим фактом. Есть книга одного американского автора в триста страниц, где перебираются различные животные и устанавливается аналогия между предполагаемым внутренним миром животного и человека. При этом в книге постоянно повторяется такая фраза: «если у них есть сознание». Что же это за научная дисциплина?! Представьте, что у них (животных) нет сознания, ведь тогда все это оказывается пустым разговором.

Но, однако, ясно, что если такой приговор надо вынести относительно зоопсихологии, это не касается того материала, который собирают зоопсихологи. Материал этот состоит из изучения влияний, которые оказывает внешний мир на животных, и ответов животных на эти влияния. И, как фактический материал, он имеет цену и будет впоследствии утилизирован. Что же касается зоопсихологии как науки, то она, повторяю еще раз, не имеет права на существование, раз мы ничего достоверного не можем знать о внутреннем мире животных. И весь этот предмет должен поступить в ведение физиологии высших отделов нервной системы. А эта физиология, как я уже сказал, начала разрабатываться лишь в последнее время. Только двадцать-двадцать пять лет тому назад ряд исследователей в Европе и Америке стал относительно этого предмета на настоящую позицию.

Хотя физиология головного мозга, казалось, начала было очень энергично разрабатываться с семидесятых годов прошлого столетия, но до последнего времени она осталась отрывочной, лоскутной физиологией. Получавшиеся факты почти никакого отношения к полному появлению высшей нервной деятельности животных, к их поведению, не имели. Получались, например, различные движения различных групп мышц при раздражении определенных участков мозговой коры, но как же это объясняло высшую нервную деятельность животного, т. е. его поведение?

И только двадцать-двадцать пять лет тому назад появилась, наконец, настоящая физиология больших полушарий, где предмет трактуется, с одной стороны, строго естественно-научным образом, с другой — захватывает основные черты поведения животного. Несмотря на такой небольшой срок существования этой физиологии, уже сейчас вся область очерчивается в таких границах, которые дают возможность в значительной части понимать механизм общего поведения животного.

Центральным понятием этой физиологии больших полушарий является так называемый условный рефлекс. Можно воспользоваться и другими прилагательными, можно назвать этот рефлекс временным, индивидуальным и т. д. Условный рефлекс заключается в следующем.

Фонд, основание высшей нервной деятельности животного есть врожденные связи животного с окружающим миром. Всякое разрушительное раздражение вызывает оборонительную реакцию. Пища вызывает положительную реакцию: животное берет пищу, жует и т. д. Вообще сюда в эту группу врожденных связей животного входят все реакции, которые обычно называются или рефлексами, или, если они сложны, инстинктами.

Эти рефлексы есть функция низших отделов нервной системы. Большим полушариям принадлежит особая функция — функция условных рефлексов, временных рефлексов, т. е. связывание с известной физиологической деятельностью таких агентов, которые раньше с этой деятельностью не были связаны, причем все эти новые связи прежде всего образуются при помощи врожденных связей. Именно, если на животное действует какой-либо агент, постоянно, в силу врожденной связи, обусловливающий известный ответ, и если одновременно с этим агентом действует какой-либо новый агент, то после нескольких таких повторений этот новый агент станет делать то же, что делает врожденный агент. Так, например, пища является для собаки врожденным агентом. Собака стремится приблизиться к пище, выбрать ее, жевать и т. д. Помимо этого наблюдается и секреторная реакция, отделяются различные жидкости, слюна и т. д. И вот, если с этим безусловным агентом, пищей, совпадает другой агент,

например какая-либо картина, звук, запах и т. д., то все эти агенты сами по себе делаются возбудителями пищевой реакции. То же относится и ко всем другим безусловным связям — оборонительному, половому рефлексу и т. д.

При помощи этого основного явления высшей нервной деятельности получается широкая, можно сказать, безграничная возможность изучать всю деятельность больших полушарий, т. е. весь тот синтез и весь анализ как внешнего, так и внутреннего мира, на который способно данное животное. А ведь этот синтез и анализ исчерпывают все поведение животного. Для того чтобы быть в равновесии с окружающим миром, надо, с одной стороны, как анализировать, так и синтезировать этот мир, потому что мир действует не только в виде простых агентов, но и в виде очень сложных комбинаций их, с другой — анализировать и синтезировать соответственно деятельность организма.

Основные процессы, на которых основывается этот синтез и анализ, — это, с одной стороны, раздражительный процесс, а с другой — тормозной процесс, какая-то противоположность раздражительного процесса. Я говорю «какая-то» потому, что мы пока ближе ни о раздражительном, ни о тормозном процессе ничего не знаем. Делаются лишь догадки, которые не привели еще к определенному результату. Образование условного рефлекса основано на раздражительном процессе, но этим дело не ограничивается. Для получения правильного отношения организма к внешнему миру необходимо не только образование временных связей, но и постоянное и быстрое корригирование этих связей, когда эти временные связи при определенных условиях не оправдываются действительностью, т. е. их отмена. И эта отмена временных связей осуществляется при помощи торможения.

Таким образом в беспрерывном процессе уравновешивания организма с внешним миром принимают участие оба процесса: как раздражительный, так и тормозной. И масса реакций животного делаются понятными, если мы познакомимся с основными свойствами этих двух процессов. Как раздражительный, так и тормозной процессы, возникшие под влиянием определенных раздражений, проделывают по массе больших полушарий извест-

ное движение, скорость которого меряется не только секундами, но и минутами. Сейчас еще хорошо не выяснено, как относятся скорости этого движения обоих процессов друг к другу. Может быть, тормозной процесс движется несколько медленнее.

Далее, известно, что это движение в двух направлениях. Как раздражительный, так и тормозной процессы вначале расплываются, распространяются по большим полушариям, иррадиируют. А в следующую фазу они концентрируются, сосредоточиваются в определенном пункте.

Раздражительный и тормозной процессы с этими их свойствами и обусловливают всю деятельность больших полушарий. Основное явление — образование временных связей — основано на способности раздражительного процесса концентрироваться. Механизм образования условного рефлекса, механизм ассоциаций, представляется в следующем виде. Происходит сильное раздражение, например пищей, и тогда всякое другое раздражение, которое одновременно падает на другую часть полушарий, концентрируется этим сильным раздражением в направлении к его пункту.

Точно так же концентрируется и торможение, чем достигается образование условных тормозных рефлексов.

Иррадиирование дает себя знать точно так же в очень крупном проявлении высшей нервной деятельности. Возьмем сильное раздражение; оно будет широко иррадиировать по большим полушариям, и это выразится в усилении сразу многих деятельностей животного — случай эмоции. Я помню собаку, у которой был очень развит агрессивный рефлекс на чужих людей. Она признавала хозяином и оберегала только одного экспериментатора, а на всякого постороннего, появлявшегося в экспериментальной комнате, реагировала страшным лаем и т. д. Когда экспериментатора заменял я и пробовал условные пищевые рефлексы, я видел не уменьшение, а чрезвычайное усиление их. Ту пищу, которую я давал ей, она ела с чрезвычайной жадностью. Следовательно, в данном случае первичное раздражение агрессивного центра иррадиировало и заряжало также и пищевой центр.

С другой стороны, вот яркий случай иррадиирования торможения. Как показало детальное исследование, то торможение, которое существует рядом с раздражением и постоянно его корригирует, есть по существу тот же процесс, что и сон. И сон представляет лишь крайнюю иррадиацию тормозного процесса. Для того чтобы исключить сон, надо ограничивать торможение встречными раздражителями. Когда же тормозной процесс не встречает сопротивления со стороны раздражительного процесса, он разливается по большим полушариям и переходит в нижние части мозга, обусловливая полное пассивное, сонное состояние животного.

Таким образом взаимное ограничение обоих нервных процессов обусловливает в бодром состоянии то, что большие полушария представляют собой грандиозную мозаику, где имеются, с одной стороны, пункты раздражения, а с другой стороны, пункты торможения, хронически усыпленные. И наличием этих тесно перемешанных между собой то раздражаемых, то усыпленных пунктов и определяется все поведение животного. На одни раздражения животное будет отвечать деятельностью, на другие — торможением.

Этому распределению очень способствует добавочный процесс — это процесс взаимной индукции. Существует такое отношение, что раздражение, возникшее в определенном месте, вызывает в округе и на своем месте тормозной процесс, благодаря чему ограничивается распространение раздражительного процесса. С одной стороны, тормозной процесс индуцирует раздражительный процесс, чем в свою очередь ограничивается торможение. Таким образом упрочивается разграничение всей территории больших полушарий на возбуждаемые и тормозные пункты.

Вот самый беглый очерк наших старых работ. Переходя к новостям, я должен заявить, что все это — не моя лично работа, но главным образом моих сотрудников. У меня были не только руки чужие, но и наши мысли постоянно сливались.

Итак, из того, что я сказал, ясно, что полное поведение животного складывается из балансирования раздражительного и тормозного процессов, приуроченных к различным агентам. Но далее оказывается, что это балансирование для животного — вещь часто

не очень легкая и стоит большого напряжения, большого труда. Это отчетливо можно видеть на наших лабораторных животных.

Если я вызвал раздражительный процесс и хочу его ограничить тормозным процессом, то животному трудно: оно начинает визжать, лаять, рваться из станка и т. д. И это только потому, что я вырабатываю трудный баланс между возбуждением и торможением. Если каждый из нас обратится к своей жизни, к деталям своего поведения, то найдет много сходных примеров. Если я, например, чем-нибудь занят, меня направляет известный раздражительный процесс, и если в это время мне скажут «сделай то-то», мне делается неприятно. Это ведь значит, что сильный раздражительный процесс, который меня занимал, мне надо затормозить и перейти потом к другому. Классический пример в этом отношении представляют так называемые капризные дети. Вы приказываете им что-нибудь сделать, т. е. требуете от ребенка затормозить один раздражительный процесс и начать другой. И дело доходит часто до сильной сцены. Ребенок бросается на пол, стучит ногами и т. д.

Больше того, это напряжение, эта трудная борьба отзывается болезненно на мозге собаки, т. е. вы после такого напряжения видите совершенно отчетливо нарушение нормальных отправлений мозга. И, очевидно, эти случаи объясняют нам генезис тех заболеваний, которые мы часто видим в жизни, под влиянием очень сильных раздражительных и тормозных процессов. Например, с одной стороны, вы переживаете сильный раздражительный процесс, а обстоятельства повелительно требуют его затормозить. И это часто ведет к нарушению нормальной деятельности нервной системы.

Изучением этого явления мы сейчас и заняты. Эти болезненные отклонения нормальных функций мозга наблюдаются в двух направлениях. С одной стороны, у одних животных страдает раздражительный процесс, а у других, наоборот, — тормозной процесс. Если вы имеете животное, у которого пострадал тормозной процесс, тогда это выражается очень отчетливо. Животное, раньше спокойное, теперь делается нервным, не может спокойно стоять и т. д. А при наших опытах оказывается, что у животного исчезают тормозные процессы, животное делается как бы вообще

лишенным тормозной функции. Мы видим, что в борьбе взял перевес раздражительный процесс. И я помню животных, которых надо было оставлять без экспериментальной работы на три-четыре месяца, и только после этого возвращались нормальные отношения. Лишь после этого можно было осторожно и постепенно восстановлять тормозной процесс.

Итак, одно отклонение от нормальной деятельности происходит в сторону преобладания раздражительного процесса. В другой же раз бывает наоборот: нарушение связано с преобладанием тормозного процесса. При этом наблюдается ограничение положительной деятельности животного, наклонность ко сну, несоответственное, неуместное торможение.

Если мы теперь с этими данными обратимся к патологическому миру человека, то аналогии могут быть найдены. Мы имеем там, с одной стороны, неврастеников, которые плохо тормозят себя, а с другой — различные формы истерии, где преобладает торможение в виде анестезий, параличей, чрезвычайной внушаемости и т. д. И мне думается, что эти патологические состояния соответствуют тем отклонениям от нормы, какие мы наблюдали на наших животных.

Говоря об этом, нельзя не упомянуть следующего. При изучении этих отклонений в сторону преобладания торможения, ослабления раздражительного процесса, нам пришлось убедиться, что одно из открытий нашего выдающегося покойного физиолога Н. Е. Введенского глубоко справедливо.

Введенский сделал очень много в нервной физиологии, ему посчастливилось найти здесь крупные факты, но он почему-то был недостаточно оценен в заграничной прессе. Ему, между прочим, принадлежит книга «Возбуждение, торможение и наркоз», в которой он устанавливает изменения нервного волокна под влиянием сильных раздражителей и различает при этом несколько фаз. И вот оказывается, что эти своеобразные фазы целиком воспроизводятся и на нервных клетках, когда вы сильно напрягаете борьбу между раздражительным и тормозным процессами. Не сомневаюсь, что после такого совпадения работы Введенского будут, наконец, оценены по достоинству.

Кроме того, что я вам изложил, за последнее время пришлось сделать интересные наблюдения, касающиеся изменения высшего мозга в связи с возрастом и под влиянием нарушения нормального химизма организма. У нас одновременно двумя работниками делались опыты, с одной стороны, на очень старой собаке, с другой — на собаке без щитовидной железы. Как известно, совершенное удаление щитовидной железы у людей ведет к ослаблению функций больших полушарий: у них при этом постепенно развивается кретинизм.

Что же оказалось у нас? Обыкновенно мы пользуемся для образования условных рефлексов пищевым рефлексом. Так вот, при этом пищевом безусловном рефлексе никаким образом отчетливая временная связь не образовывалась. Проходили месяцы, а этой связи мы получить не могли, причем у старой собаки совершенно не обозначился условный пищевой рефлекс, а у собаки без щитовидной железы он намечался, но только к концу каждого экспериментального сеанса, а на другой день надо было все начинать сызнова. Оказывался, таким образом, большой изъян в деятельности больших полушарий.

Что же это значит? С какими изменениями мозга это связано? Мы решили, что в обоих случаях, вероятно, очень понижена возбудимость больших полушарий. Ведь все мы, старые люди, знаем, что с годами резко понижается память настоящего и, для того чтобы хорошо что запомнить, надо держать внимание на предмете более долгое время, и тогда только раздражение в мозгу укрепляется. На этом основании мы принимали, что в случае с нашими собаками нормальную деятельность можно было бы вернуть, если повысить каким-нибудь образом общую возбудимость мозга. Для этого мы заменили пищевой раздражитель более сильным. Надо сказать, что мы во время опыта даем еду маленькими порциями, а основную еду животное получает после опыта. Очевидно, наше подкармливание во время опыта оказывалось недостаточным возбудителем. Поэтому мы вместо пищевого рефлекса применили оборонительный рефлекс на вливание кислоты в рот. Судя по двигательной реакции, этот рефлекс, очевидно, был связан с более значительным возбуждением мозга.

Наше предположение оправдалось. Когда мы подняли таким образом возбудимость мозга, тогда можно было легко образовать и условный кислотный рефлекс. Получился, следовательно, важный факт: при понижении возбудимости мы имели недостаточную деятельность полушарий; стоило нам эту возбудимость поднять, и деятельность полушарий восстановилась.

Но мы пошли дальше. После того как мы получили условный рефлекс на кислоту, мы решили посмотреть: как обстоит дело с тормозным процессом? Мы приступили к выработке дифференцировки, которая, как известно, основана на торможении.

Условный рефлекс у нас был выработан на 100 ударов метронома, а дифференцировку мы стали вырабатывать на 50 ударов метронома в минуту. У другой собаки определенный тон был условный раздражитель, а его октава — дифференцируемый. И вот оказалось, что как для одной, так и для другой собаки эта задача оказалась совершенно невыполнимой. У одной собаки (без щитовидной железы) дифференцируемый агент был повторен до шестисот раз, и все же различения не получилось. В это время наш «старик» помер, а кретин продолжал жить. Надо было притти к убеждению, что эти животные неспособны к дифференцировке, т. е. торможению, между тем как такие же дифференцировки являются легкими задачами для нормальных животных.

Тогда мы рассудили, что, быть может, тормозной процесс каким-то образом зависит от раздражительного процесса и, возможно, что мы возбудимость, тонус больших полушарий, все еще не подняли до надлежащей высоты. Мы употребили тогда вместо безусловного кислотного раздражителя более сильный разрушительный раздражитель, именно — электрический ток, приложенный к коже, который вызывает сильную реакцию, существующую не только когда действует ток, но и некоторое время вне действия тока. Животное часто поднимает ту ногу, к которой прикладывался ток. Тот же тон быстро превратился в условный разрушительный раздражитель. Как только раздавался наш тон, собака вертелась, визжала и т. д.

И вот теперь чрезвычайно легко образовалась и дифференцировка. Когда мы вместо этого тона применяли тон октавой выше

и не сопровождали этот тон безусловным раздражителем, собака этот тон отличала совершенно отчетливо; на один тон она резко реагировала оборонительной реакцией, а на другой тон, октавой выше, никакой реакции не было.

Следовательно, применив электрический ток, мы подняли возбудимость мозга еще выше, и то, что раньше для животного было невозможно, теперь было выполнено. Очевидно, раздражительный процесс находится в каком-то существенном отношении к тормозному процессу: когда падает раздражительный процесс, становится слабым, а то и исчезает и тормозной процесс.

С этой точки зрения становятся понятными и такие факты, как стариковская болтливость и старческое слабоумие. Откуда берется болтливость? Когда человек располагает нормальной деятельностью мозга, он говорит только постольку, поскольку это уместно и основательно. А если он говорит много и без толку, то ясно, что он теперь себя не останавливает, не тормозит. Так же надо понимать и слабоумие, когда связь мыслей не соответствует действительности. Нормально то, что не соответствует действительности, не допускается, отбрасывается. А в случае нарушения тормозного процесса все связывается как попало, без малейшей помехи. После этих опытов для меня стал понятен один психиатрический случай, который я видел пять лет назад в больнице для душевнобольных. Там был старик, который в течение двадцати лет лежал в клинике живым трупом. Он не производил ни одного движения, не произносил ни одного слова с 35—40 лет до шестидесятилетнего возраста. А начиная с 60 лет постепенно начал проявлять обычную двигательную деятельность, начал говорить, вставать и т. д. При разговоре с ним теперь выяснилось, что он за все истекшее время все сознавал, все видел, слышал, понимал, но не мог двигаться, говорить. Значит, все время на его нервной системе, специально на двигательном отделе больших полушарий, лежало торможение, и только к старости, когда тормозные процессы слабеют, это торможение начало уменьшаться, сходить.

Таким образом вы видите, какие крупнейшие факты нормального и патологического поведения человека становятся по-

нятными с точки зрения этой новой, настоящей физиологии высшей нервной системы. Я приведу еще один поучительный пример. Наша умственная деятельность главнейше основана на длинной цепи раздражений, на ассоциациях. И мы в наших опытах этой стороной тоже занимались. Было интересно посмотреть: нельзя ли образовать новый условный рефлекс не при помощи безусловного рефлекса (у нас обыкновенно — еды), а при помощи хорошо выработанного условного? Когда мы образовали условный рефлекс, например, на 100 ударов метронома, то эти удары являются постоянным и значительным возбудителем пищевой реакции. Так вот, нельзя ли при помощи этого прочного условного рефлекса выработать следующий условный рефлекс, второго порядка, не применяя еды? Оказалось, что если мы связываем во времени несколько раз наш метроном, скажем, с почесыванием, то после нескольких повторений это почесывание кожи также станет вызывать пищевую реакцию. Теперь произошло следующее. Долгое время, употребляя пищевые рефлексы, мы не могли выработать условного рефлекса третьего порядка; дело всегда обрывалось на рефлексе второго порядка. В связи с чем же это находилось? Оказалось, что стоит вам поднять общую возбудимость мозга, и тогда можно образовать и условный рефлекс третьего порядка. Когда мы вместо пищевого безусловного раздражителя взяли более сильный разрушительный безусловный раздражитель (электрический ток), то легко выработали и условный рефлекс третьего порядка.

Вот краткое сообщение о наших новейших результатах, которое, я думаю, убедит вас, как физиолог может захватить, анализировать, выяснять высшее поведение человека. Я думаю, что на этом пути исследования человеческий ум ждет исключительная победа. Я надеюсь, что даже и я, в моем возрасте, успею увидеть кое-что, а масса более молодых из присутствующих будут свидетелями чрезвычайных завоеваний. Вот что значит введение естественно-научного метода, его приемов, и в ту сложную область, которая до сих пор разрабатывалась только с субъективной точки зрения.

ГЛАВА XXXIX

(1925 г.)

ДОБАВЛЕНИЕ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ

(1925 г.)





XXXIX. ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ РАЗДРАЖЕНИЕМ И ТОРМОЖЕНИЕМ, РАЗМЕЖЕВАНИЕ МЕЖДУ РАЗДРАЖЕНИЕМ И ТОРМОЖЕНИЕМ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ НЕВРОЗЫ У СОБАК[1]

Посвящается памяти моего лучшего друга профессора Роберта Тигерштедта, которому физиология много обязана как исследователю и как споспешнику физиологического знания и физиологической работы.

Все сообщенные ниже фактические материалы относятся до работы больших полушарий и получены методом условных рефлексов, т. е. рефлексов, образующихся в течение индивидуального существования животного. Так как понятие об условных рефлексах все еще не сделалось общеизвестным и общепризнанным среди физиологов, то, чтобы не повторяться, я прошу читателя предварительно обратиться к моим недавним статьям, появившимся в этом же архиве (1923 г.).

В работе больших полушарий мы должны были, на основании яркой фактической разницы, установить два вида торможения, по нашей терминологии: внешнее и внутреннее. Первое обнаруживается на наших условных рефлексах сразу, второе развивается со временем и постепенно вырабатывается. Первое есть точное повторение торможения, хорошо и давно известного в физиологии низшего отдела центральной нервной системы при

---

[1] Статья на немецком языке в «Skandin. Archiv f. Physiol.», основанном проф. Р. Тигерштедтом (Die Beziehungen zwischen Erregung und Hemmung, das Auseinanderhalten von Erregung und Hemmung sowie experimentelle Neurosen an Hunden. Skandin. Archiv f. Physiol., Bd. 47, H. 1—2, 1926, S. 1—14. — *Ред.*).

встрече раздражений, касающихся разных центров, вызывающих разные нервные деятельности, второе может быть свойственно только большим полушариям. Вероятно, однако, разница между этими видами торможения относится только до условий их возникновения, но не самого процесса в его основе. Об этом пункте наши исследования еще продолжаются. В этой статье будет говориться только о внутреннем торможении, и потому я дальше буду употреблять слово «торможение» без его прилагательного, но постоянно разумея внутреннее торможение.

Есть два условия или, лучше сказать, одно условие, от присутствия или отсутствия которого зависит, что импульс, со вне приносимый в клетки больших полушарий, будет хронически вызывать в них или процесс раздражения, или процесс торможения. Другими словами: один раз будет положительным, другой раз — отрицательным. Это фундаментальное условие состоит в следующем: если приходящее в клетку больших полушарий раздражение совпадает с каким-либо другим обширным раздражением больших полушарий, а, конечно, также и какого-либо нижележащего отдела головного мозга, оно хронически останется положительным раздражением; при противоположном условии оно рано или поздно сделается отрицательным, тормозным. Конечно, относительно этого несомненного факта сейчас возникает вопрос: почему это так? Но пока этот вопрос остается без ответа. Таким образом приходится исходить из этого факта, не затрагивая его анализа. Это и есть первое основное отношение между раздражением и торможением.

Физиологи давно знали о распространении раздражительного процесса. Изучение высшей нервной деятельности привело нас к заключению о распространении и тормозного процесса из пункта, где он произведен первично при соответствующем условии. Факты, из которых сделано это заключение, совершенно просты и очевидны. Теперь, если из одного пункта распространяется раздражительный процесс, из другого — тормозной, то они друг друга ограничивают, заключая каждый в определенный район, в определенные рамки. Этим способом может быть достигнуто очень тонкое функциональное разграничение отдельных

пунктов коры больших полушарий. Когда дело идет об этих отдельных пунктах, подвергающихся раздражению при соответствующем условии, оно легко представляется на схеме клеточной конструкции. Мысль встречается с некоторым затруднением, когда мы имеем раздражительный или тормозной процесс, приуроченный к различным интенсивностям или другим подобным вариациям (например, различная частота ударов метронома) одного и того же элементарного внешнего раздражающего агента. Чтобы понять это, продолжая стоять все на той же более простой клеточной схеме, нужно было бы принять для этого агента пунктом приложения не одну клетку, а группу их. Во всяком случае это — факт, что с одной интенсивностью известного элементарного агента может быть сочетан раздражительный процесс, а с другой — тормозной. Итак, второй общий пункт отношения между раздражением и торможением в коре больших полушарий есть их взаимное пространственное разграничение, размежевание. Очевиднейшая демонстрация этого достигается в опытах с механическим раздражением различных пунктов кожной поверхности.

Таким образом приходится представлять себе некоторую борьбу между двумя противоположными процессами, кончающуюся в норме известным равновесием между ними, известным балансом. Эта борьба и это равновесие — нелегкое дело для нервной системы. Мы видели это с самого начала нашей работы и видим постоянно до сих пор. Животное выдает эту трудность часто двигательным беспокойством, скулением и одышкой. Но в большинстве случаев равновесие, наконец, устанавливается, каждому процессу отводится свое место, свое время, и животное делается совершенно спокойным, соответственно реагируя на падающие раздражения то раздражительным, то тормозным процессами.

Лишь при некоторых условиях указанная борьба кончается нарушением нормальной нервной деятельности, наступает патологическое состояние, длящееся днями, неделями, месяцами и даже, может быть, годами и которое или само постепенно возвращается к норме при перерыве опытов, при предоставлении

животному отдыха, или его приходится устранять, лечить определенными воздействиями.

Эти особенные случаи сначала возникали перед нами случайно, для нас неожиданно, а затем уже производились нами нарочно, с целью изучения. Вот они в хронологическом порядке.

Первый относящийся сюда факт получен нами уже давно (опыты д-ра Ерофеевой). Факт состоял в следующем. У собак условный пищевой рефлекс вырабатывался не из индифферентного агента, а из разрушительного агента, вызывающего прирожденный оборонительный рефлекс. Кожа собаки раздражалась электрическим током, и вместе с тем собака подкармливалась, вначале даже насильно. Сначала применялся слабый ток, а затем он мог быть усилен до максимума. Опыт кончался тем, что на сильнейший ток, как и на сильный ожог и механическое разрушение кожи, имелась только пищевая реакция (соответственная двигательная реакция и слюноотделение) без малейшей оборонительной, даже без изменений дыхания и сердцебиения, свойственных этой последней реакции. Очевидно, этот результат достигался направлением внешнего раздражения к пищевому центру одновременно с задерживанием центра оборонительной реакции. Этот особенный условный рефлекс существовал в таком виде несколько месяцев и, вероятно, мог оставаться и дальше при прежних условиях, но мы его видоизменили так, что электрическое раздражение начали систематически переносить все на новые и новые пункты кожи. И когда число этих пунктов оказалось значительным, то положение дела сразу и резко изменилось у одной из наших собак. Теперь всюду и на самом старом месте и при слабейшем токе обнаружилась только сильнейшая оборонительная реакция и ни следа пищевой.

Никакими мерами сейчас мы не могли вернуть старый результат. Собака, ранее спокойная, стала очень возбужденной. У другой собаки тот же конец наступил лишь тогда, когда, несмотря на большое число мест кожи, с которых при сильном токе получалась все только пищевая реакция, мы в течение одного и того же опыта многократно и быстро переходили с раздражением с места на место. Обеих собак пришлось оставить

в покое на несколько месяцев, и, однако, только у одной можно было, действуя очень медленно и осторожно, восстановить условный пищевой рефлекс на разрушительный агент.

Второй случай в том же роде наблюдался несколько позже (опыт д-ра Н. Р. Шенгер-Крестовниковой). У собаки был выработан условный пищевой рефлекс на светлый круг, отбрасываемый на экран перед собакой. Затем была предпринята дифференцировка круга от эллипсиса той же величины плоскости и того же освещения, т. е. появление круга сопровождалось едой, эллипсиса — нет. Дифференцировка образовалась. Круг вызывал пищевую реакцию, эллипсис оставался без действия, что, как мы знаем, достигается развитием торможения в последнем случае. Первый примененный эллипсис был по форме очень удален от круга (отношение полуосей как 2 : 1). Затем, приближая эллипсис к кругу, т. е. все более и более уравнивая полуоси эллипсиса, мы более или менее скоро получали все более и более тонкую дифференцировку. Но при применении эллипсиса с отношением полуосей как 9 : 8 все изменилось. Полученная новая тонкая дифференцировка, оставаясь постоянно неполной, продержалась две-три недели, а затем не только исчезла сама, но повлекла за собой исчезновение и всех ранних, до самой грубой, дифференцировок. Собака, ранее спокойно стоявшая в станке, теперь была постоянно в движении и подвизгивала. Пришлось все дифференцировки вырабатывать сначала, причем самая грубая потребовала теперь гораздо большего времени, чем в первый раз. При предельной дифференцировке повторилась старая история, т. е. все дифференцировки исчезли, и собака снова пришла в возбужденное состояние.

После этих наблюдений и опытов в еще более позднее время мы поставили себе задачей исследовать описанное явление более систематически и более подробно (опыты д-ра М. К. Петровой). Так как приведенные факты можно было понимать так, что нарушение нормальных отношений происходило при трудной встрече раздражительного и тормозного процессов, то у двух собак разных типов — одной очень живой и другой малоподвижной, спокойной — были произведены опыты прежде всего с разно-

образными торможениями и с комбинациями их. На условных рефлексах, отставленных на 3 минуты, т. е. когда безусловный раздражитель присоединялся к условному лишь через 3 минуты после начала последнего, причем вследствие этого положительный эффект условного наступал только после предварительного одно-двухминутного тормозного периода, были вместе с тем применены и другие случаи торможения (дифференцирование и т. д.). Но эта задача на этих разных нервных системах, хотя и с разным трудом, была выполнена без нарушения нормальных отношений. Тогда был присоединен условный пищевой рефлекс на разрушительный агент. Теперь было достаточно, образовав этот рефлекс, его некоторое время повторять даже на одном и том же месте кожи для того, чтобы наступило резкое патологическое состояние. При этом отклонение от нормы у обеих собак произошло в противоположных направлениях. У живой собаки выработанные торможения или пострадали в значительной степени, или исчезли совсем, превратившись в положительные агенты; у спокойной же крайне ослабли или совершенно исчезли слюнные условные положительные рефлексы. И эти состояния оказались очень стойкими в течение месяцев и самостоятельно не изменялись. У живой собаки с ослабевшим тормозным процессом затем быстро, в несколько дней, произошел прочный возврат к норме при помощи бромистого калия, вводимого в rectum. При этом интересно отметить, что вместе с появлением нормального торможения величина положительного условного действия не только не уменьшилась, а скорее несколько увеличилась, так что надо говорить, на основании этого опыта, не об уменьшающем нервную возбудимость влиянии брома, а о регулирующем нервную деятельность. У другой собаки постоянных и сколько-нибудь значительных слюнных рефлексов не удалось восстановить, несмотря на разные меры, применявшиеся нами для этой цели.

Вскоре за этими опытами на следующей собаке, на которой исследование велось с другим заданием, получился факт того же рода, но с еще более поучительными подробностями (опыты д-ра И. П. Разенкова). На животном были выработаны многие положительные условные рефлексы с разных рецепторов, по несколь-

ку с одного и того же рецептора, и на разные интенсивности одного и того же раздражающего агента. Между другими был получен рефлекс на определенную частоту механического раздражения одного места кожи. Вслед за этим было приступлено к выработке дифференцировки в том же месте кожи и механическое раздражение другого ритма. Эта дифференцировка также была достигнута без особого труда, и каких-либо изменений в нервной деятельности при этом замечено не было. Но когда после применения вполне заторможенного ритма кожно-механического раздражения было непосредственно, без интервала, произведено раздражение положительно действующим ритмом, у собаки наступило своеобразное расстройство, длившееся 5 недель и только постепенно кончившееся возвратом к норме — может быть, отчасти несколько скорее под влиянием наших мер. В ближайшие дни после произведенного столкновения нервных процессов исчезли все положительные условные рефлексы. Этот период продолжался десять дней. Затем рефлексы начали восстанавливаться, но в особенной форме — именно, в противоположность норме, сильные раздражители остались без действия или действовали минимально; значительный эффект давали только слабые раздражители. Такое положение дела держалось четырнадцать дней. Они сменились опять особенной фазой. Теперь все раздражители действовали одинаково, приблизительно в размере сильных раздражителей в норме. Это заняло период в семь дней. Наконец наступил последний период перед нормой, характеризовавшийся тем, что средней силы раздражители значительно перешли размер нормы, сильные стояли несколько ниже нормы, а слабые потеряли совсем свое действие. Это также продолжалось семь дней, а затем установилась, наконец, норма. При повторении того же приема, который вызвал только что описанное расстройство, т. е. непосредственного, без промежутка времени, перехода от тормозного действующего механического раздражения кожи к положительно действующему раздражению, наступило то же расстройство с теми же разнообразными фазами, но протекшее теперь гораздо скорее. При дальнейших повторениях нарушение становится все летучее, пока тот же прием более уже

совсем не обусловливает расстройства. Уменьшение патологического расстройства выражалось не только в укорочении продолжительности ненормального состояния, но и в сокращении числа фаз, в выпадении более удаленных от норм фаз.

Таким образом при трудной встрече раздражительного и тормозного процессов мы получаем то преобладание раздражительного процесса, нарушающее тормозной процесс, можно сказать, длительное повышение тонуса раздражения, то преобладание тормозного процесса с его предварительными фазами, нарушающее раздражительный процесс, повышение тонуса торможения.

Но то же мы видели и при других условиях, кроме указанного.

При действии чрезвычайных, непосредственно задерживающих раздражений, падающих на животное, наступает хроническое преобладание торможения, как мы его наблюдали особенно выраженным на некоторых собаках после необыкновенного наводнения, имевшего место в Ленинграде 23 сентября 1924 года, когда наши экспериментальные животные были спасены с большими трудностями, при исключительной обстановке. Условные рефлексы исчезли на некоторое время и только медленно потом восстановлялись. А по восстановлении в продолжение значительного периода всякий более или менее сильный раздражитель, даже раньше бывший сильнейшим условным раздражителем, а также применение ранее выработанного и даже хорошо концентрированного торможения снова вызывало это хроническое состояние торможения в виде полного торможения или его предварительных вышеупомянутых фаз (опыты д-ров А. Д. Сперанского и В. В. Рикмана). В слабой степени и на более короткий срок то же часто наблюдается при более обыкновенных условиях, как перевод животных в новую обстановку, передача их новому экспериментатору и т. д.

С другой стороны, повидимому, маленькое изменение в применении хорошо выработанного положительного условного рефлекса, именно непосредственное, без промежутка времени, следование безусловного раздражителя за началом условного, так повышает тонус раздражения, что выработанные торможения,

теперь испытываемые, или совсем исчезают, или очень теряют в их постоянстве и регулярности. А частое чередование теперь положительных и тормозных рефлексов доводит специально живых собак до высших степеней общего возбуждения (опыты д-ров М. К. Петровой и Е. М. Крепса).

Приведенным доселе, однако, не исчерпывается весь наш фактический материал, относящийся к вопросу об отношении между раздражением и торможением. На протяжении нашей работы нам приходилось встречаться и с другими своеобразными случаями, сюда относящимися.

Неоднократно было замечено, что в известных степенях сонливости нормальных животных происходит извращение в действии условных раздражителей.

Положительные теряют их эффект, отрицательные же, тормозные, получают положительное действие (например, опыты д-ра А. А. Шишло). С точки зрения этого отношения мы понимаем довольно частый факт, что при сонливости животного начинается как бы произвольное слюноотделение, которого не было при бодром состоянии. Дело в том, что при начале выработки условных рефлексов у данного животного в условную связь с пищевым центром входит масса посторонних раздражений, можно сказать, вся лабораторная обстановка, но затем все это затормаживается в силу специализации нами применяемого условного раздражителя. При сонливости эти заторможенные агенты получают, можно думать, временно опять их первоначальное действие.

Временное превращение выработанного тормозного раздражителя в положительный наблюдается также и в случаях патологического состояния коры больших полушарий в промежутках между судорожными припадками, вызванными рубцами после операций над корой. Интересно, что вместе с этим выработанным тормозным раздражителем в этот период действует также положительно только слабейший из положительных условных раздражителей, именно свет, между тем как все остальные положительные условные раздражители средней и большой сил остаются без действия (опыты д-ра Разенкова).

Сюда же должен быть отнесен давно многократно воспроизводимый нами факт, что посторонние раздражители, вызывающие те или другие рефлексы средней силы, на время их действия превращают условные тормозные рефлексы в положительные (так называемое у нас растормаживание).

Наоборот, при нарушении коры, при экстирпациях, положительные условные раздражители, принадлежащие к нарушаемому отделу коры, делаются тормозными, о чем я уже упоминал в моей предшествующей статье о сне. Это явление особенно выступает и было более основательно изучено на кожном отделе полушарий (ранние опыты д-ра Н. И. Красногорского и недавние опыты д-ра И. П. Разенкова). Если нарушение незначительно, то прежний положительный кожно-механический условный раздражитель дает меньший эффект против нормы и при повторении в течение одного опыта скоро делается тормозным; присоединенный к другим действительным раздражителям ослабляет их действие и сам обусловливает сонное состояние животного. Если разрушение более глубоко, то он при обыкновенных условиях совсем не имеет положительного действия, являясь чисто тормозным, и влечет за собой после применения его исчезание всех положительных условных рефлексов с других отделов полушарий.

Но этот, теперь тормозной, агент может при известных условиях обнаружить в известной степени и положительное действие. Если животное само по себе сделалось сонливым, то он, как и выработанный тормозной агент, что было упомянуто несколько выше, дает небольшой положительный эффект. А затем этот эффект может быть получен от него и несколькими другими приемами. Если этот раздражитель повторять несколько раз коротко отставленным, например на 5 секунд вместо обычных у нас 30 секунд (т. е. присоединять безусловный раздражитель после начала условного не через 30 секунд, а через 5 секунд), то затем, отставляя его опять на 30 секунд, можно увидать от него теперь положительное действие, но оно мимолетно. Появившись довольно скоро после начала раздражения, оно еще во время продолжающегося раздражения начинает быстро падать и к кон-

цу совершенно исчезает (истинная раздражительная слабость). Такое же кратковременное действие достигается предварительным впрыскиванием кофеина и некоторыми другими приемами (опыты д-ра И. П. Разенкова).

Более отдельно, но все же в связи с нашей темой, стоят следующие факты. При общей очень низкой возбудимости коры, как она наблюдается при старости у животных (опыты д-ра Л. А. Андреева), при лишении животного щитовидной железы (опыты д-ра А. В. Валькова) и в известной стадии у животных, подвергающихся судорожным припадкам вследствие рубцов после операций над корой (опыты д-ра И. П. Разенкова), делается невозможным или является ослабленным и тормозной процесс.

В таких случаях только поднятием раздражительного тонуса коры, при применении более сильных безусловных раздражителей, иногда удается вызвать и тормозной процесс.

Сюда же далее относится факт взаимной индукции, о которой я упоминал в предшествующих выше цитированных моих статьях (опыты Д. С. Фурсикова, В. В. Строганова, Е. М. Крепса, М. П. Калмыкова, И. Р. Пророкова и др.). Наконец последний факт заключается в следующем. Если соответствующей процедурой очень долго укрепляются отдельные пункты коры: одни — как пункты раздражения, другие — как пункты торможения, то они затем становятся в высшей степени стойкими в отношении атаки, воздействия со стороны противоположных процессов, и требуются иногда исключительные меры, чтобы изменить их функции (опыты д-ров Б. Н. Бирмана и Ю. П. Фролова).

Весь выше приведенный фактический материал позволяет, как мне кажется, расположить все переживаемые под различными влияниями состояния коры в известном последовательном порядке. На одном конце стоит возбужденное состояние, чрезвычайное повышение тонуса раздражения, когда делается невозможным или очень затрудненным тормозной процесс. За ним идет нормальное, бодрое состояние, состояние равновесия между раздражительным и тормозным процессами. Затем следует длинный, но тоже последовательный, ряд переходных состояний к тормозному состоянию. Из них особенно характерны: уравнительное состоя-

ние, когда все раздражители, независимо от их интенсивности, в противоположность бодрому состоянию, действуют совершенно одинаково; парадоксальное, когда действуют только одни слабые раздражители или и сильные, но только едва, и, наконец, ультрапарадоксальное, когда действуют положительно только ранее выработанные тормозные агенты, — состояние, за которым следует полное тормозное состояние. Остается неясным положение того состояния, когда возбудимость так низка, что делается, как и в случае возбужденного состояния, невозможным или затрудненным торможением вообще.

В настоящее время мы заняты, между прочим, экспериментальным решением вопроса, на что уже есть некоторые указания: не имеются ли во всех случаях нормального перехода от деятельного состояния к тормозному, как при засыпании, при выработке тормозных рефлексов и т. д., те переходные состояния, которые так резко выступили в патологических случаях?

Тогда патологическим окажется только замедление, некоторое изолирование и зафиксирование тех состояний, которые в норме протекают, сменяются быстро, почти незаметно.

Здесь сообщенный фактический материал открывает путь к пониманию очень многих явлений как нормальной, так и патологической высшей нервной деятельности. Я укажу теперь для примера на некоторые из них.

Как нормальное поведение основывается на выработанном разграничении раздражительных и тормозных пунктов, на грандиозной мозаике их в коре, как сон есть иррадиированное торможение, мной уже указано в моих выше цитированных статьях. Теперь можно прибавить еще несколько подробностей относительно того, как из различных степеней экстенсивности и интенсивности тормозного процесса легко понимаются как некоторые вариации нормального сна, так и отдельные симптомы гипнотического состояния.

Известны случаи сна при ходьбе и езде верхом. Значит, торможение ограничено только большими полушариями и не спустилось на нижележащие центры, установленные Магнусом. Мы знаем, далее, сон с частичным бодрствованием по отношению к

определенным раздражителям, хотя бы и к слабым: сон мельника, просыпающегося при прекращении мельничного шума, сон матери, которую будит малейший шорох, исходящий от больного ребенка, а вместе с тем и гораздо более сильные раздражения не нарушают этого сна, т. е. вообще сон как бы со сторожевыми легко возбудимыми пунктами. Каталепсия в гипнозе есть, очевидно, изолированное торможение только двигательной области коры, оставляющее свободным от себя все отдельные отделы коры и не спустившееся на центры равновесия тела. Внушение в гипнозе можно с правом толковать как такую фазу торможения, когда слабые условные раздражения (слова) сильнее действуют, чем, очевидно, более сильные непосредственные реальные внешние раздражения. Симптом, установленный Пьером Жанэ, — потеря чувства реальности при многогодовом сне, — можно было бы понять как хроническое, только на короткое время и специально при наличии лишь слабых раздражений (обычно в ночное время) прерываемое, торможение коры, в особенности ее кожного и двигательного отделов, как основных, в смысле, с одной стороны, влияния действительности на организм, с другой — реального воздействия организма на внешний мир. Стариковская болтливость и слабоумие находят свое простое объяснение в чрезвычайном ослаблении торможения при наступающей очень низкой возбудимости коры. Наконец наши опыты над собаками дают нам право произведенные нами у них хронические отклонения высшей нервной деятельности от нормы рассматривать как истинные неврозы, причем уясняется до некоторой степени и механизм их происхождения. Точно так же случай действия чрезвычайно сильных необычных раздражений (исключительное наводнение) на собаках со слабой нервной системой, с преобладанием в норме тормозного процесса, еще, иначе говоря, с повышенным постоянно тонусом торможения воспроизводит этиологию специально травматического невроза.

Что касается до теории, обнимающей все перечисленные явления и дающей им общую основу, то очевидно, что для нее еще не пришло время, несмотря на немалое число предположений, из которых каждое имеет известное оправдание. Мне кажется, что

при настоящем положении дела можно при работе пользоваться разными представлениями, систематизирующими фактически материал и выдвигающими новые детальные вопросы. Мы пока при наших опытах думаем о различных фазах, от крайнего возбуждения до глубокого торможения, в состоянии специально нервных клеток коры, переживаемых ими под влиянием действующих раздражений, смотря по роду интенсивности и продолжительности этих раздражений и в связи с условиями, при которых происходят эти раздражения. К такому представлению располагает нас очевидное сходство наблюдаемых нами изменений в деятельности коры больших полушарий с изменениями в нервном волокне под влиянием разных сильных воздействий, как они описаны в известной работе Н. Е. Введенского «Возбуждение, торможение и наркоз». Мы не разделяем его теории, но имели основание, как он сделал это с полным правом для нервного волокна, все наблюденные изменения от возбуждения до торможения приурочить к одним и тем же элементам — нервным клеткам.

Едва ли можно оспаривать, что настоящую теорию всех нервных явлений даст нам только изучение физико-химического процесса, происходящего в нервной ткани и фазы которого дадут нам полное объяснение всех внешних проявлений нервной деятельности, их последовательности и связи.

ГЛАВЫ XL–XLII
(1925–1926 гг.)
ДОБАВЛЕНИЕ
К ЧЕТВЕРТОМУ ИЗДАНИЮ
(1928 г.)





XL. ЗДОРОВОЕ И БОЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ [1]

Я имею высокую честь занять ваше благосклонное внимание сообщением о результатах моих, вместе с моими сотрудниками, последних исследований. Я надеюсь, что предмет исследований способен возбудить значительный интерес. Исследования эти велись на животных, именно на собаке, этом друге людей еще с доисторических времен. При этом мы делаем теперь уже двадцатипятилетний опыт понимать всю без остатка высшую нервную деятельность животного чисто физиологически, совершенно не пользуясь психологическими понятиями и терминами.

Конечно, главным органом высшей нервной деятельности являются большие полушария головного мозга.

Центральное явление в деятельности больших полушарий, около которого располагается весь наш экспериментальный материал, есть так называемый мной условный рефлекс. Понятие рефлекса в физиологии, дар декартовского гения, есть, конечно, чисто естественно-научное понятие. В настоящее время можно считать достаточно установленным, что и так называемые инстинкты — те же рефлексы, только чаще несколько более сложного состава. Поэтому предпочтительно для всех этих закономерных реакций организма оставить один термин «рефлекс», а мы прибавляем к нему прилагательное «безусловный».

---

[1] Сообщение на французском языке в Париже, в Сорбонне, в декабре 1925 г.

Возьмем один из этих безусловных рефлексов, самый обыденный, ежедневный — пищевой. На пищу как раздражитель, когда она находится перед собакой и потом окажется во рту ее, наступает определенная двигательная и секреторная реакция. Если за несколько секунд перед тем, как пища попадет в рот собаки, начнут действовать, например, на ухо собаки удары метронома и такое совпадение повторится один или несколько раз, то удары метронома будут вызывать ту же реакцию, как и пища, т. е. собака проделает те же движения и так же потечет слюна и другие пищеварительные соки. Эта пищевая реакция может сделаться такой же точною, как на пищу, и существовать неопределенно долгое время. Это и есть то, что я называю условным рефлексом. Почему это не было рефлексом? Механизм, очевидно, тот же: определенный внешний агент, движение раздражения по определенному афферентному нерву и центральная связь с определенными эфферентными нервами мускулатуры и желез. Разница не в механизме, а в его завершении. В безусловном рефлексе механизм его готов со дня рождения во всех частях. Условный рефлекс в течение индивидуального существования доделывается в одном своем пункте — в центральной нервной системе, именно в больших полушариях, так как с удалением полушарий условные рефлексы исчезают из деятельности нервной системы. Так как в нормальном животном эта доделка рефлекторного механизма происходит непременно при определенных физиологических условиях, то нет решительно никаких оснований видеть в этом что-нибудь внефизиологическое. Довершение механизма в условном рефлексе ясно состоит в замыкании, образовании соединения на пути движения раздражения. В настоящее время имеются факты, позволяющие считать акт замыкания даже элементарным физиологическим процессом.

Условные рефлексы образуются на всевозможные агенты природы, для которых только существуют рецепторные аппараты у данного животного, и при всех безусловных рефлексах. Их биологическое значение огромно, так как только благодаря им может установиться точнейшее и тончайшее равновесие между сложным организмом и окружающей средой в больших районах послед-

ней. Бесчисленные условно действующие агенты как бы сигнализируют собой относительно немногие и близкие агенты, непосредственно благоприятствующие и вредные организму. Мельчайшие и отдаленнейшие условные раздражители, действующие на глаз, ухо и другие рецепторы, вызывают движение животного, с одной стороны, в направлении к еде, другому полу и так далее, с другой — в направлении от всяких вредных, разрушающих агентов.

С указанных точек зрения физиологическая роль коры больших полушарий, с одной стороны, замыкательная (по механизму), с другой — сигнализационная (по значению), притом с переменной сигнализацией, в точном соответствии с внешними условиями.

Прежде чем итти вперед, два слова о нашей методике. Для образования условных рефлексов мы пользовались почти исключительно двумя безусловными рефлексами — пищевым и оборонительным на попадающие в рот животного непищевые, отвергаемые вещества; мы вливали в рот собаки слабый раствор кислоты. При этом мы регистрировали не двигательный компонент условных рефлексов, а секреторный, именно отделение слюны, так как при нем удобнее измерять реакцию.

Выше приведен положительный условный рефлекс, когда условный раздражитель вызывает в коре больших полушарий процесс раздражения. Но рядом с положительным постоянно существуют и условные отрицательные, тормозные рефлексы, когда условно действующий агент вызывает не процесс раздражения, а процесс торможения. Мы образовали, например, положительный условный рефлекс на тон 100 колебаний в секунду. Когда мы пробуем затем впервые другие тоны, то и эти стали обладать тем же положительным условным действием. Если же мы будем повторять их без сопровождения безусловным раздражителем, то они постепенно не только потеряют их положительное действие, но превратятся в тормозные агенты. Их тормозное действие, очевидно, обнаруживается в том, что после применения их в течение некоторого ближайшего времени (минут и даже многих) остается совсем недействительным или ослабленным и положительно действующий тон.

В настоящее время наше исследование условных рефлексов очень разрослось, и сейчас я лишен возможности изложить его сколько-нибудь полно. После уже сделанного необходимого введения я должен коротко остановиться еще на двух-трех подробностях, чтобы только затем перейти к специальному предмету моего теперешнего сообщения.

Как процесс раздражения, так и процесс торможения проделывают движение по коре полушария, сперва иррадиируя более или менее далеко из исходного пункта, а потом концентрируясь в нем. При концентрировании этих процессов дело доходит до очень тонкой локализации их, благодаря чему вся кора превращается в огромную мозаику тесно перемежающихся раздражаемых и тормозимых пунктов.

Эта мозаика образуется и укрепляется частью под взаимным натиском противоположных процессов раздражения и торможения, непосредственно вызываемых соответственными внешними раздражениями, частью благодаря внутренним отношениям, именно взаимной индукции, когда один процесс ведет к усилению другого.

В недавней моей статье, появившейся в «Скандинавском архиве физиологии», приведен длинный ряд наших опытов, которые, по моему убеждению, несомненно доказывают, что сон есть то же самое торможение, которое постоянно соучаствует вместе с раздражением в бодром состоянии больших полушарий, только не раздробленное, как там, а сплошное и иррадиированное не только на оба полушария, но и на следующие за ними вниз отделы головного мозга.

В последнее время мы изучали переходные фазы между бодрым состоянием и сном животного. В обстановке наших опытов, когда собаки стоят в станке, ограниченные в их движениях и одни в экспериментальной комнате, т. е. даже изолированные от экспериментатора и притом при определенном характере наших раздражителей, они легко впадают в особенное состояние по направлению, так сказать, ко сну. Частью благодаря индивидуальным свойствам нервных систем разных собак, частью вследствие принимаемых нами мер, мы можем наблюдать и изучать как бы

зафикисированные определенные фазы при переходе из бодрого состояния в полный сон. Таких фаз можно отчетливо отличить несколько. Я остановлюсь на двух из них.

Когда условные рефлексы образованы из разных внешних агентов при помощи одного и того же безусловного раздражителя, то получаемые эффекты оказываются количественно очень различными, несмотря на окончательную выработку всех рефлексов. На наши обыкновенные термические и механические раздражения кожи, а также и на световые раздражения, условные реакции меньше, чем на звуковые раздражения. Как показали наши недавние специальные опыты, это обусловливается абсолютной энергией каждого раздражителя — чем больше энергия раздражителя, тем больше его эффект. При определенной фазе перехода из бодрого состояния по направлению к сонному это нормальное отношение эффектов исчезает, заменяясь то уравнением эффектов (уравнительная фаза), то их извращенным отношением, т. е. эффекты от слабых раздражителей делаются больше, чем от сильных, или даже остаются действительными только слабые раздражители (парадоксальная фаза). Вот примеры. Собака, ранее дававшая разные по величине условные рефлексы, соответственно разным раздражителям, с продолжением на ней опытов стала впадать в еле заметное дремотное состояние, и все ее условные рефлексы сравнялись по размеру эффекта. Стоило впрыснуть ей под кожу небольшое количество кофеина, чтобы она сделалась вполне бодрой, а вместе с тем и все рефлексы расположились по величине эффекта в правильном порядке.

Другую собаку, всегда остающуюся вполне бодрой во время опыта, мы сами повторным и продолжительным в течение данного опыта применением тормозных раздражителей приводим в сонное состояние. Пробуя теперь слабый положительный условный раздражитель, мы находим его недействительным, причем собаку слегка подкармливаем. Это, конечно, несколько ослабляет сонное состояние собаки. Повторяя условный раздражитель еще раз, мы уже получаем от него некоторое действие. Подкармливаем собаку опять. В третий раз условный рефлекс на тот же раздражитель достигает обычного размера и даже его превосхо-

дит. Условное раздражение и теперь сопровождается едой. А дальше применяем один из сильных условных раздражителей, и его эффект оказывается меньше примененного перед этим слабого раздражителя. При продолжении этого опыта в том же роде, наконец, вполне восстанавливается нормальное отношение между раздражителями соответственно их силе. Очевидно, возбуждение повторными актами еды постепенно преодолевает произведенное нами в начале опыта сонное, тормозное состояние полушарий, причем оно только последовательными фазами переходит опять во вполне бодрое состояние.

Еще пример. У собаки, у которой были скоро выработаны многие рефлексы на агенты разной силы, при образовании рефлекса еще на лишний слабый раздражитель, этот раздражитель был применен подряд несколько раз в каждом опыте и притом несколько дней. Это повело к решительному изменению общего состояния животного. Оно стало менее подвижным в станке, как бы застывающим в своей позе, а вместе с этим из старых выработанных раздражителей сохранили свое действие только слабые. При слабых раздражителях получался полный секреторный эффект на все время действия их и при подаче еды собака сейчас же начинала ее есть. При сильных раздражителях только в самом начале действия раздражителя вытекало небольшое количество слюны, а затем отделение прекращалось, и собака к поданной ей еде не прикасалась. Если, входя в комнату, мы собаку всячески возбуждали, поглаживая ее, обращаясь к ней с кличкой и т. д., то сейчас же после этого все условные рефлексы восстанавливались и раздражители по эффекту располагались в нормальном порядке. Когда же собаку на станке в течение нескольких дней оставляли без нарочитого возбуждения, то все условные рефлексы, наконец, исчезали и собака предлагаемую ей пищу на станке не брала. Но стоило спустить ее на пол, она пожирала пищу с большой жадностью.

Едва ли можно оспаривать, что в приведенных опытах перед нами определенная гипнотическая фаза. Я думаю, что наша парадоксальная фаза есть действительный аналог особенно интересной фазы человеческой гипнотизации, фазы внушения, когда сильные

раздражения реального мира уступают место слабым раздражениям, идущим от слов гипнотизера. Парадоксальная фаза делает также понятными многие случаи короткого и продолжительного, часто многолетнего, ненормального сна, когда человек иногда и только на короткое время возвращается к бодрому состоянию, именно при устранении сильных (дневных) раздражений, чаще в ночное время. (Случай пятилетнего сна, наблюдавшийся проф. Пьером Жанэ, и петербургский случай двадцатилетнего такого сна).

Таким образом переходные фазы между бодрым состоянием и сном являются разными степенями экстенсивности и интенсивности тормозного процесса в больших полушариях. Ранее и давно известный так называемый гипноз животных есть настоящий гипноз, одна из переходных фаз между бодрым состоянием и сном, есть торможение, сосредоточивающееся главным образом на двигательной области коры, в силу некоторой особенности процедуры его получения. Каталептическое состояние, наступающее при этом, очевидно, происходит благодаря обнаружению деятельности уравновешивающих центров мозга, открытых Магнусом и Клейном, и теперь освобождающихся от маскирующего влияния двигательной области коры. Наши опыты показали, что разные переходные фазы и сон могут быть получены как от слабых, так и от сильных, а также и от необычных раздражителей, так что бодрое состояние, так сказать, устанавливается вообще на среднюю силу обычных раздражителей, в особенности, конечно, для некоторых нервных систем.

Особенный интерес представляет еще то, что парадоксальная фаза наблюдалась нами и помимо тех состояний, в которых находились вышеописанные собаки. После каждого и однократного применения условного тормозного рефлекса, особенно вскорости после того, как он был выработан, наблюдается длинный последовательный период торможения на всем полушарии. И в этом периоде тоже можно захватить отчетливо парадоксальную фазу. Этим еще раз подтверждается наш прежний вывод, что сон и торможение — один и тот же процесс.

Переходим к другому ряду наших опытов. Сначала случайно мы встретили, а затем уже нарочито сами производили у наших

собак патологические функциональные изменения нервной системы, аналогичные человеческим неврозам.

У двух собак условный рефлекс был постепенно выработан не из индифферентного раздражителя, а из сильнейшего электрического тока, приложенного к коже собаки. Собака при этом токе не кричала, не оборонялась всячески, а обращалась к тому месту, откуда обыкновенно подавалась еда, облизывалась и т. д., короче, имелась налицо энергичная пищевая реакция, обильно текла слюна. Электрический ток мог быть заменен прижиганием и поранением кожи — эффект оставался тем же. Этот условный рефлекс держался долго неизмененным. Затем мы стали переходить с электрическим током все на новые места. Долго положение дела оставалось тем же. Затем при одном новом месте (я не помню сейчас, каком по счету) у одной собаки все сразу радикально изменилось. Условный пищевой рефлекс на электрический ток исчез без следа, теперь самый слабый ток и на первоначальном месте вызывал только сильнейшую оборонительную реакцию. У другой собаки с тем же рефлексом от одного перехода на новые места мы не получили того же. Но когда в одном и том же опыте мы раздражали эти разные места одно за другим, произошло совершенно то же самое, что у первой собаки. Обе собаки сделались и вообще очень возбужденными, беспокойными. Пришлось оставить их без всяких опытов на три месяца, и, однако, только у одной из них после такого отдыха можно было очень медленно, начиная с очень слабенького тока, снова образовать тот же рефлекс. У другой это не удалось.

У следующей собаки был выработан условный рефлекс на отбрасываемый на экране перед собакой освещенный круг. Затем от круга был отдифференцирован эллипсис, который сначала тоже получил положительное условное действие, но, повторяемый без сопровождения безусловным раздражителем, стал условно-тормозным агентом. Этот первый отдифференцированный эллипсис одинаковой площади и одинакового освещения с кругом был очень удален от формы круга. Но затем последовательно отдифференцировывались эллипсисы все с уменьшающимся отношением полуосей. Новые дифференцировки тоже образовывались

и хорошо держались. Когда же был введен в опыт один из ближайших по форме к кругу эллипсисов, то сначала образовавшаяся было дифференцировка при ее повторении не укреплялась, а ослаблялась, т. е. этот эллипсис начал снова действовать положительно и чем дальше, тем более значительно. А с этим вместе исчезли все ранее прочно выработанные, более грубые дифференцировки. Пришлось опять все дело начинать с самого удаленного от круга эллипсиса и поступать осторожнее и медленнее, чем в первый раз. При применении оказавшегося в первый раз предельным эллипсиса вполне повторилась старая история. И у этой собаки после этих опытов также резко изменилось общее поведение: из спокойного животного оно превратилось в очень возбужденное.

В обоих случаях — как в опытах с условным пищевым рефлексом на электрический ток, так и в опыте дифференцирования эллипсисов от круга — явно хронически пострадал тормозной процесс. В первом случае, для того чтобы на ток могла существовать пищевая реакция, должна была вместе с тем быть заторможенной оборонительная реакция на ток. Во втором случае, как это было указано выше, дифференцирование основывалось на торможении.

Приведенные наблюдения относятся к более давнему периоду нашей работы и оставались долго нами неутилизированными. Лишь в последнее время мы сделали из них специальную тему и расширили ее во многих отношениях.

На одних собаках мы получили то же самое. Нервная система их под влиянием подобных приемов очень много теряла в ее тормозной функции. Из многих различных случаев торможения уцелевали только немногие наипростейшие, но и те были не без дефектов. Это патологическое состояние иногда длилось месяцами, часто оставаясь при этом вполне стационарным. Интересно, что в некоторых таких случаях введение брома, примененное в течение нескольких дней, очень быстро и радикально излечивало животное.

Но на других собаках, очевидно другого нервного типа (о разных типах нервной системы собак я буду иметь приятный

случай говорить в здешнем Психологическом обществе), получилось совершенно другое. Теперь при тех же наших приемах брал перевес тормозной процесс. Положительные условные рефлексы или совсем исчезали, или представляли особенности, свойственные вышеописанным переходным фазам от бодрого состояния к сонному. Вот относящийся сюда опыт.

У собаки был образован условный рефлекс на ритмическое, определенной частоты, механическое раздражение кожи. От этого условного раздражителя был отдифференцирован раздражитель, почти тождественный с ним, отличающийся от него только частотой ритма, т. е. одна частота ритмического механического раздражения кожи была сделана условным положительным раздражителем, а другая — условным тормозным. Когда оба эти рефлекса сделались вполне прочными, непосредственно, т. е. без всякой паузы, после действия тормозного раздражителя был применен положительный, иначе говоря, одна частота механических раздражений кожи сменена на другую. Это повело к резкому патологическому состоянию нервной системы, которое только после многих недель, может быть, отчасти под влиянием некоторых наших мер, перешло в норму. Мы наблюдали животное сплошь изо дня в день. Началось с полного исчезания всех условных рефлексов. Затем они постепенно восстановлялись, проходя уже нам известные фазы, причем каждая характерная фаза держалась по нескольку дней, даже до десяти. Между этими фазами опять особенно отчетливо выступили парадоксальная и уравнительная.

Таким образом в наших патологических случаях выступили те же нервные явления, что и в норме. Но в норме они быстро сменяются, здесь же делаются хроническими. Это относится до преобладания как раздражительного, так и тормозного процесса.

Что общее лежит в основании всех наших патологических случаев? Чем, ближе говоря, обусловливается длительное отклонение от нормы при применении наших приемов? Нам кажется, что мы вправе сказать, что трудная встреча, необычное сопоставление в отношении ли времени или интенсивности, или того и другого вместе, двух противоположных процессов, раздражения и

торможения, ведет к длительному нарушению нормального баланса между ними.

Нужно, однако, прибавить, что некоторые приемы, которыми мы производили патологическое состояние, не оказываются действительными для всех собак. Встречаются и такие, которые переносят их без вреда для себя. Мы не можем того же сказать относительно электрического тока как условного раздражителя, так как опытов с ним было мало.

Всю приведенную фактическую характеристику физиологической работы больших полушарий мы обнимаем сейчас следующим предварительным представлением, которым и руководимся при постановке дальнейших опытов. Замыкание, образование новых связей мы относим на счет функций разделительной мембраны, если она существует, или просто утончающихся разветвлений между невронами, между отдельными нервными клетками. Колебания возбудимости, переход в тормозное состояние приурочиваем к самим клеткам. Это размещение функций представляется нам вероятным в силу факта, что в то время как новые связи, хорошо выработанные, очень долго сохраняются, изменения возбудимости, переход в тормозное состояние суть очень подвижные явления. Явления возбуждения и торможения нам кажутся разными фазами в деятельности клеток коры больших полушарий. За этими клетками надо признать высшую степень реактивности и, следовательно, разрушаемости.

Эта стремительная функциональная разрушаемость является главным толчком к появлению в клетке особенного процесса торможения, экономического процесса, который не только ограничивает дальнейшее функциональное разрушение, но и способствует восстановлению истраченного раздражимого вещества. Так всего естественнее понять постояннейший и самый яркий факт, с которым мы имеем дело при работе с условными рефлексами. Этот факт состоит в следующем. Условный раздражитель, если он применяется один, даже только десяток-другой секунд, непременно рано или поздно во всех случаях, а у некоторых собак поразительно скоро, приводит клетку в тормозное состояние, а за нею всю кору и некоторые ниже лежащие отделы головного

мозга до состояния полного сна. Что при скором присоединении безусловного раздражителя к началу действия условного раздражителя этого не происходит, не противоречит нашему пониманию фактов. Наши последние опыты показывают, что во время действия безусловного раздражителя положительный условный раздражитель теряет свое действие, затормаживается. Бдительнейший сигнальщик сыграл свою ответственную роль, и на время, когда он не нужен, тщательно охраняется его отдых.

Как ценно раздражимое вещество клеток коры больших полушарий и как ограничен его запас, свидетельствуют следующие опыты. Несколько лет тому назад, когда мы терпели большую нужду в пищевых продуктах, конечно, порядочно голодали и наши экспериментальные животные. На таких животных почти невозможно было вести работы с условными рефлексами. Положительный условный раздражитель, несмотря на все принимаемые нами меры, стремительно переходил в тормозной. Все работы выходили на одну тему о влиянии голода на условные рефлексы. Нужно прибавить, что чрезвычайная наклонность к переходу в тормозное состояние одинаково давала себя знать как на пищевых, так и на кислотных условных рефлексах. Только что сообщенный факт лишний раз говорит за большую чувствительность метода условных рефлексов при физиологическом изучении больших полушарий.

С изложенной же точки зрения легко понимается существование разных нервных систем у собак, с которыми пришлось встретиться нам в нашей работе. Конечно, то же надо думать и о наших нервных системах. Можно легко представить себе нервные системы, или со дня рождения, или под влиянием трудных жизненных положений обладающие малым запасом раздражимого вещества в клетках коры и потому легко переходящие в тормозное состояние, в разные его фазы, или даже постоянно находящиеся в какой-нибудь из этих фаз.

Я кончил и был бы очень счастлив, если бы кто-либо из моих высокоуважаемых слушателей пожелал обратиться ко мне за разъяснениями или с возражениями, так как большой и сложный предмет нашей работы, и притом сообщенный так кратко, едва ли мог быть изложен мной удовлетворительно.

XLI. ТОРМОЗНОЙ ТИП НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ СОБАК[1]

Приношу мою сердечнейшую благодарность за оказываемую мне высокую честь (избранием в члены) и приятную для меня готовность выслушать мое сообщение. Я убежден, что рано или поздно физиологи с их изучением нервной системы и психологи должны будут соединиться в тесной, дружной работе. Пусть теперь каждый из нас пробует итти своей дорогой, старается использовать свои специальные ресурсы. Чем больше подходов, тем больше шансов, что мы, наконец, приятно сойдемся, полезные и необходимые друг для друга.

Как известно, я с моими сотрудниками перед деятельностью головного мозга высших животных (специально собаки) стою в положении чистого физиолога, оперируя исключительно физиологическими понятиями и терминами.

Чем более мы изучали нашим способом высшую нервную деятельность собак, тем более нам пришлось встречаться с явными и значительными различиями нервных систем у разных собак. Эти различия, с одной стороны, затрудняли наши исследования, мешая часто полному воспроизведению наших фактов на разных животных, с другой стороны — представили огромную выгоду, очень выдвигая, так сказать подчеркивая, определенные стороны нервной деятельности. Наконец мы могли установить несколько определенных типов нервных систем. Одним из этих типов я и позволю себе занять ваше внимание. Это — собаки, которых все,

---

[1] Доклад на французском языке в Парижском психологическом обществе. Декабрь 1925 г.

смотря на их поведение, особенно в новой обстановке, назвали бы боязливыми, трусливыми животными. Они ходят осторожно, поджав хвост, на несколько согнутых ногах. При немного резких наших движениях, при мало повышенном голосе, они подаются всем телом назад, совсем приседают на пол. Мы имеем сейчас в лаборатории крайнего представителя этого типа. Собака — самка, родилась у нас, живет при лаборатории пять-шесть лет. Ничего неприятного от нас никогда не видала. Единственно, что от нее требовалось, — это в станке есть периодически ей предлагаемую пищу при известных сигналах, наших условных раздражителях. И, однако, до сих пор она от всех нас, постоянных членов лаборатории, шарахается, убегает, как от опасных врагов. Животное этого типа очень удобно для работы над ним с условными рефлексами, но только потом, а не сразу. С самого начала все чрезвычайно затрудняет образование у них условных рефлексов: постановка в станок, прикрепление к животному разных приборчиков, особенная подача еды и т. д. Но когда все это, наконец, побеждено, собака становится образцовым экспериментальным объектом, прямо хорошей машиной. При этом обращает на себя внимание в особенности прочность тормозных условных рефлексов, т. е. когда условные агенты вызывают не процесс раздражения, а процесс торможения. У собак всех других типов, наоборот, именно процесс торможения оказывается наиболее лабильным, особенно легко нарушающимся. Когда на собаку нашего типа в обычной экспериментальной обстановке падают какие-нибудь незначительные новые раздражители, например осторожное присутствие новых лиц за дверью экспериментальной комнаты, сейчас же страдают только положительные условные рефлексы, исчезая или ослабляясь; тормозные же вполне сохраняются.

Дальше я буду говорить об одной собаке этого типа, с которой экспериментировал мой сотрудник, д-р Сперанский. У этой собаки было выработано шесть положительных рефлексов: на звонок, удары метронома, определенный тон, усиление общего освещения комнаты, появление перед ее глазами круга из белой бумаги и игрушечного зайчика. От этих раздражителей были

отдифференцированы, т. е. были сделаны тормозными раздражителями, удары метронома другой частоты, уменьшение общего освещения, форма квадрата и игрушечная лошадка. По величине положительные рефлексы расположились так. Все звуковые рефлексы превосходили зрительные в полтора-два раза. Между звуковыми на первом месте стоял звонок, за ним шли удары метронома, и всего слабее действовал тон. Зрительные были все приблизительно одинакового размера. Как уже сказано вообще, и эта собака работала совершеннейшим образом, все указанные отношения постоянно воспроизводились стереотипно.

В сентябре прошлого[1] года в Ленинграде произошло чрезвычайное наводнение. Собаки были спасены только с большим трудом, при чрезвычайной обстановке. После того как через несколько (пять-десять) дней все было приведено в прежний порядок, наша собака, по виду совершенно здоровая, в экспериментальной комнате повергла нас в полное недоумение. Все условные положительные рефлексы совершенно исчезли: совершенно не текла слюна, и собака не брала еду, подаваемую ей обычным способом. Долгое время мы не догадывались, в чем дело. Все первоначальные предположения о причине этого явления при проверке не подтверждались. Наконец мы напали на мысль о все еще продолжающемся сильном эффекте на нашу собаку сцены наводнения. Тогда мы поступили следующим образом. Обыкновенно сейчас опыты с условными рефлексами ведутся у нас так, что собака остается одна в экспериментальной комнате, а экспериментатор сидит за дверью в другой комнате и оттуда действует на собаку, подает ей еду и там регистрирует результаты опытов. Для нашей собаки мы ввели теперь изменение. Д-р Сперанский стал спокойно сидеть, ничего не делая другого в комнате вместе с собакой, а я за него из другой комнаты делал опыт. Условные рефлексы, к нашему большому удовлетворению, вернулись, и собака начала брать еду. Практикуя этот прием в течение значительного времени, сперва изредка, а затем чаще,

[1] 1924 г.

постепенно его ослабляя, т. е. иногда оставляя собаку в комнате одну, мы, наконец, привели собаку до известной степени в норму. Затем мы попробовали влияние отдельных, так сказать, компонентов наводнения в следующем миниатюрном виде.

Мы из-под двери в комнату собаки пустили осторожно струю воды. Может быть, легкий звук разливающейся воды или зеркальность пола вернули собаку в прежнее патологическое состояние. Условные рефлексы снова исчезли, и опять пришлось их восстанавливать прежним способом. Больше того, когда собака снова оправилась, нельзя было применять прежнего сильнейшего условного раздражителя — звонка. Тормозил он сам, и после него происходило затормаживание всех остальных рефлексов. Прошел год после наводнения, причем мы всячески старались охранять наше животное от каких-нибудь особенных раздражений. Наконец нынешней осенью мы могли получить старый условный рефлекс и на звонок. Но после первого же его применения рефлекс этот стал постепенно уменьшаться, хотя он употреблялся только один раз в день, наконец исчез совсем, а вместе с тем стали страдать и все остальные рефлексы, то тоже временами исчезая, то представляя разные гипнотические фазы, переходные между бодрым состоянием и сном, хотя до сонливости у этой собаки никогда не доходило. В этом состоянии животного мы испробовали еще два приема для восстановления нормальных рефлексов. У нашей собаки, как уже сказано, тормозные рефлексы необычайно прочны. А о хороших тормозных раздражителях мы знали, что они могут индуцировать, усиливать процесс раздражения. Поэтому мы действовали на собаку теми тормозными раздражителями, т. е. дифференцированными агентами, которые я выше перечислил. И, действительно, мы много раз видели, что после этого рефлексы появлялись, и собака еду брала, если раньше не было ни того, ни другого, или, при переходных гипнотических фазах, под влиянием индуцирования происходил сдвиг фаз в сторону нормального состояния. Другой прием — только вариация уже примененного. Мы помещали в комнате собаки не целого экспериментатора, а только часть его костюма, и это демонстративно было достаточно, чтобы

рефлексы резко улучшились. Костюм не был виден собаке, следовательно, имел действие его запах.

К фактической части, которую я пока нарочно отделил от всяких соображений, надо сюда прибавить следующее. Если наблюдать за движениями собаки, когда исчезают условные рефлексы и собака не берет еды, то мы видим в этом случае не пищевую двигательную реакцию, а пассивно-оборонительную, как мы ее называем, которую обыкновенно назвали бы реакцией страха. Это производит особенно сильное впечатление на наблюдателя, когда собака находится в одной из гипнотических фаз, так называемой нами парадоксальной, т. е. когда действуют только слабые условные раздражители, а сильные не действуют. При слабых зрительных раздражителях у собаки явная пищевая двигательная реакция, сейчас же при звуковых резкая пассивно-оборонительная: животное беспокойно двигает головой туда и сюда, приседает к полу и опускает голову как можно ниже, ни малейшего движения в сторону прибора с едой.

Ко всему этому надо прибавить, что наше животное очень упитано, очень подвижно на свободе и постоянно обладает отличным аппетитом вне станка или вне экспериментальной комнаты.

Описываемое животное, однако, вовсе не было исключительным. Как я сказал раньше, мы имели несколько собак такого типа и также подвергнувшихся подобному влиянию наводнения с некоторыми вариациями.

Теперь я могу перейти к нашему толкованию всех сообщенных фактов.

Для нас представляется совершенно ясным, что наш тип должен быть противопоставлен всем другим типам, где часто совершенно не удается выработать полных тормозных рефлексов или где они хотя и могут быть хорошо выработаны, но очень непрочны — легко нарушаются. Значит, в описанном типе преобладает тормозной процесс, когда во всех остальных типах процесс раздражения или берет перевес, или более или менее уравновешен с процессом торможения.

Какое можно составить себе ближайшее понятие о нашем типе, об его, так сказать, более глубоком механизме?

Мы знаем как самый постоянный и общий факт, относящийся до физиологии условных рефлексов, что изолированное условное раздражение, очевидно адресующееся к клеткам коры больших полушарий, непременно рано или поздно, часто поразительно быстро, ведет к тормозному состоянию клеток и к его крайнему пределу — ко сну животного. Этот факт всего проще понимать так, что эти клетки как исключительно реактивные образования при раздражении чрезвычайно быстро разрушают свое раздражимое вещество, и в них наступает другой процесс, до известной степени охранительный и экономический, — процесс торможения. Этот процесс прекращает дальнейшее функциональное разрушение клетки и вместе способствует восстановлению истраченного вещества. За это говорит наше утомление после дневной работы, устраняющееся сном, который, как я это доказал ранее, есть разлитое торможение. То же, очевидно, доказывает и наш точный факт, что после повреждения определенных мест коры больших полушарий от связанных с ними рецепторов долго нельзя получить положительных условных рефлексов, раздражение их вызывает только тормозной эффект. Если же позже при раздражении выступает и положительный эффект, то лишь на короткое время, быстро сменяясь тормозным, — типичное явление так называемой раздражительной слабости. Сюда же надо отнести и наблюдение над нашими собаками в недавнее трудное время моей родины, когда истощенные вместе с нами животные чрезвычайно быстро при наших условных раздражениях на станке впадали в разные степени тормозного состояния и, наконец, сон, так что на них не было возможности вести какие-нибудь исследования с положительными условными рефлексами.

На этом основании мы можем думать, что описываемый тип собак имеет корковые клетки, обладающие только малым запасом раздражимого вещества или в особенности легко разрушающимся веществом.

Тормозное состояние в клетках вызывается или очень слабыми раздражениями, или очень сильными; при раздражениях средней силы клетки всего продолжительнее могут оставаться в состоянии раздражения, не переходя в разные степени тормо-

жения. При слабых раздражениях торможение сменяет процесс раздражения медленно, при сильных — стремительно. Конечно, эти степени силы раздражителей совершенно относительны, т. е. что́ для одной нервной системы есть сильное раздражение, для другой — только среднее. Чрезвычайное наводнение только на типе, о котором до сих пор у нас шла речь, дало себя знать тормозящим образом, на других влияния его не было заметно. На нашей собаке до ее невроза после наводнения, который можно с правом аналогировать с человеческим так называемым травматическим неврозом, звонок не был чрезвычайно сильным раздражителем, т. е. тормозящим, а при неврозе он стал явно таким. То же самое, очевидно, и в одной из нормальных гипнотических фаз — парадоксальной, когда действуют положительно только слабые раздражители, а сильные ведут к торможению.

Затем нельзя не обратить внимания на явную связь пассивно-оборонительного рефлекса собак с тормозным процессом. Собака наша, как мы это признали, располагает нервной системой с преобладающим в ней тормозным процессом. И ее общее поведение характеризуется постоянной наличностью пассивно-оборонительного рефлекса. При ее неврозе на высоте его развития при всех условных раздражителях, при парадоксальной фазе во время действия только сильных, т. е. тормозящих раздражителей, постоянно выступает пассивно-оборонительная реакция. Поразительная вещь! Даже у собак, которым вообще несвойственна обычно пассивно-оборонительная реакция, во время произведенной у них парадоксальной фазы при сильных условных раздражителях эта реакция отчетливо выступает.

Мне кажется, на основании этого позволительно принимать, что в основе, так сказать, нормальной боязливости, трусости, а особенно болезненных фобий лежит простое преобладание физиологического процесса торможения как выражение слабости корковых клеток. К этому прошу припомнить вышеприведенный случай индукции, когда чисто физиологический прием временно устранил торможение, а с ним и пассивно-оборонительный рефлекс.

Когда я постепенно разбирался в типах нервных систем разных собак, мне казалось, что к ним очень подходит классическая

классификация темпераментов, в особенности ее крайние члены — сангвинический и меланхолический. Первый — это такой тип, которому постоянно нужны сменяющиеся раздражения, он их неустанно ищет и в таком случае способен обнаружить чрезвычайную энергию. При однообразных же раздражениях, наоборот, он чрезвычайно легко впадает в сонливое и сонное состояние. Меланхолический тип — это тип, которым мы занимались. Вспомним крайнего представителя этого типа, о котором я упоминал вначале. Не естественно ли считать и называть его меланхолическим, если на каждом шагу, в каждый момент окружающая среда вызывает в нем все тот же неотступный пассивно-оборонительный рефлекс.

В середине стоят вариации уравновешенного типа, где одинаково силен как раздражительный, так и тормозной процессы, точно и своевременно сменяясь.

Наконец мы встретились у нашей собаки с отчетливым социальным рефлексом, с действием агента социальной среды. Собака, как и ее дикий прародитель волк, — стайное животное, и человек в силу давней исторической связи стал для нее «socius». Д-р Сперанский, который водил ее в экспериментальную комнату, бережно обходился с ней, кормил ее, стал для нее условным положительным раздражителем, повышающим раздражительный тонус коры, который устранял, преодолевал тормозной тонус. Что д-р Сперанский представлял собой для собаки только синтетический внешний раздражитель, состоящий главным образом из зрительных, звуковых и запаховых компонентов, доказывал наш последний опыт, когда и один запах д-ра Сперанского произвел то же действие на нервную систему собаки, что и он сам, только, конечно, более слабое.

Этот опыт, вместе с некоторыми ранними, толкает нас, наконец, и в область социальных рефлексов, которые мы теперь и включаем в программу наших следующих исследований.

Едва ли можно теперь оспаривать, что для чисто физиологического исследования работы больших полушарий при помощи условных рефлексов открывается необозримое поле.



XLII. ВЛИЯНИЕ ПЕРЕРЫВА В РАБОТЕ НАД СОБАКАМИ С УСЛОВНЫМИ РЕФЛЕКСАМИ [1]

Двухмесячный летний перерыв в работе над условными рефлексами собак представил случай наблюдать особенные изменения в поведении этих животных.

Собака № 1. Это животное, вообще очень подвижное, поставленное в станок после перерыва, оказалось гораздо более возбужденным, чем было до перерыва. Хвост его находился в постоянном движении, и оно чрезвычайно живо реагировало на малейшее движение экспериментатора. Вместе с тем все пищевые условные рефлексы исчезли, и собака даже не брала подаваемую ей после условных раздражителей пищу. После некоторых бесплодных попыток вызвать условные реакции было решено применить ранее солидно выработанную дифференцировку, т. е. очень сильный тормозной процесс. Вслед за этим исчезнувшие рефлексы восстановились и собака ела подаваемую ей пищу. Факты естественно понимаются следующим образом. У данной собаки был очень резко выражен рефлекс свободы. До перерыва систематическим применением безусловных и условных пищевых раздражений рефлекс свободы был подавлен, заторможен. Во время перерыва, вследствие неподкрепления, условные пищевые раздражители ослабели и рефлекс свободы опять усилился и взял перевес. Употребив дифференцировку, мы путем индукции (положительной фазы) усилили действие всех условных

[1] Статья в юбилейном сборнике, посвященном французскому физиологу Ш. Рише. 1926 г.

пищевых раздражителей — и в результате рефлекс свободы снова был побежден.

Собака № 2. Это — очень возбудимая, даже агрессивная собака. С большим трудом у ней была выработана дифференцировка на разную частоту ритмических механических раздражений одного и того же места кожи (одна частота было положительным условным раздражением, другая — отрицательным). Затем в течение нескольких опытов без малейшей паузы тормозная частота сменялась на положительную. Постепенно, но довольно быстро дифференцировка нарушилась, т. е. тормозная частота получила положительное действие. Вместе с тем собака пришла в возбужденное состояние, очевидно, вследствие трудности для нервной системы данной собаки такого столкновения противоположных нервных процессов. Все другие условные рефлексы сделались уменьшенными и нестойкими, некоторые совсем исчезли. Вся экспериментальная обстановка сделалась условным возбудителем трудного состояния нервной системы: собака отказывалась от пищи, беспокойно металась в станке и старалась сорваться со станка и убежать, хотя механические раздражения кожи больше не применялись. После перерыва все условные рефлексы восстановились и даже были увеличенного размера. Но достаточно было раз применить положительное кожно-механическое раздражение, чтобы вполне вернулось состояние собаки, как оно было перед перерывом. Ясно, что условное действие экспериментальной обстановки за время перерыва исчезло, связь ее с трудным состоянием нервной системы разорвалась и снова восстановилась лишь при новом прикосновении раздражителя к пострадавшему месту нервной системы.

Собака № 3. У этой собаки был выражен в высшей степени пассивно-оборонительный рефлекс; говоря обычным языком, она была чрезвычайно боязлива. После перерыва все условные рефлексы, даже давние и хорошо выработанные, исчезли; животное не прикасалось к подаваемой пище, несмотря на большую его жадность. Было сделано предположение, что после длинного перерыва экспериментальная обстановка перестала быть для собаки привычной и, следовательно, сделалась опять тормо-

зящей. Присутствие экспериментатора около собаки (обычно экспериментатор находится вне комнаты за дверью) и применение дифференцировки, как в случае собаки № 1, восстановили условные рефлексы, и собака начала брать еду. Таким образом социальный агент и положительная фаза индукции победили задерживающее действие обстановки.

С о б а к а № 4. Эта собака до перерыва имела много как положительных, так и отрицательных условных рефлексов, которые всегда повторялись вполне регулярно. После перерыва они были испробованы все сразу и оказались налицо и нисколько не ослабленными. Но на следующий день животное в станке стояло беспокойно, с одышкой, и положительные условные рефлексы упали, повидимому, без всякого внешнего повода. Надо было принимать, что большой нервный труд, заданный собаке после перерыва без постепенного практикования, вызвал тяжелое, болезненное состояние больших полушарий, что доказывалось и тем, что это состояние затянулось на значительное время.

Приведенные наблюдения показывают, что присутствие или отсутствие тех или других безусловных и условных агентов определяют постоянно и точно поведение животных.

В связи с условиями наблюдаются изменения общего тонуса нервной системы то в сторону возбуждения, то в сторону торможения, и соответственно с этим изменяются и специальные реакции на окружающую среду.

Таким образом эти факты говорят за постоянную и строгую детерминизацию высшей нервной деятельности животных.

ГЛАВЫ XLIII–LI
(1927–1932 гг.)
ДОБАВЛЕНИЕ К ПЯТОМУ ИЗДАНИЮ
(1932 г.)



XLIII. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ УЧЕНИЕ О ТИПАХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, ТЕМПЕРАМЕНТАХ ТОЖ [1]

В настоящем заседании, посвященном памяти великого русского врача, мне разрешено, в знак преклонения перед дарованием, научными заслугами и жизнью Николая Ивановича Пирогова, сделать сообщение о моей, вместе с моими сотрудниками, экспериментальной работе, хотя не специально хирургического, но все же физиолого-медицинского характера.

Темперамент входит важнейшей частью в конституцию, а так как конституция чрезвычайно занимает сейчас внимание медицинского мира, то мое сообщение среди врачей будет таким образом оправдано.

Физиологическое учение о темпераментах явилось плодом нового, по новому методу производимого изучения высшей нервной деятельности. А так как это изучение еще не сделалось общим достоянием, не вошло в учебники физиологии, откуда мы черпаем основные сведения о животном организме, то мне волей-неволей приходится, для того чтобы быть понятным, коснуться некоторых общих положений из этого изучения и только потом перейти к специальной теме моего сообщения.

Самая общая характеристика живого существа состоит в том, что живое существо отвечает своей определенной специфической деятельностью не только на те внешние раздражения, связь

---

[1] Сообщение на торжественном заседании Русского хирургического общества Пирогова, посвященном памяти Н. И. Пирогова, 6 декабря 1927 г. (Вестн. хирургии, кн. 35—36, 1928, стр. 1—9. — См. также в: Ärztliche Rundschau, Bd. 38, 1928, S. 329—332. — *Ред.*).

с которыми существует готовой со дня рождения, но и на многие другие раздражения, связь с которыми развивается в течение индивидуального существования, иначе говоря, что живое существо обладает способностью приспособляться.

Ради большей ясности предмета я прямо перейду к высшим животным. Специфические реакции высших животных, как известно, называются рефлексами, и этими рефлексами устанавливается постоянно соотношение организма с окружающей средой. Конечно, это соотношение есть необходимость, потому что, если бы организм не входил в соответствующие, определенные соотношения со средой, то он не мог бы и существовать. Рефлексы всегда двух сортов: рефлексы постоянные, на определенные раздражители, и существующие у каждого животного со дня рождения, и рефлексы временные, переменные, на различнейшие раздражители, с которыми встречается каждое животное в течение своей жизни. Что касается до высших животных, например до собак, к которым относятся все наши исследования, то эти два сорта рефлексов даже приурочены к разным частям центральной нервной системы. Постоянные рефлексы, то, что всегда называлось рефлексами, связываются со всеми отделами центральной нервной системы, вплоть до больших полушарий, а полушария специально есть место, орган временных связей, временных отношений животного с окружающим миром, временных рефлексов.

Вы хорошо знаете, что до последнего времени, до конца прошлого столетия, эти временные отношения, временные связи животного организма с окружающей средой даже не считались физиологическими, а для обозначения их употреблялось другое слово — «психические отношения». Текущие работы показали, что нет никакого основания исключать их из области физиологического исследования.

Теперь я от этих общих слов перейду к ряду определенных фактов. Возьмите вредные условия, вредные влияния, от которых животное, конечно, сейчас же устраняется, например огонь, который жжет животное, если оно падает в сферу его действия, приходит в соприкосновение с ним. Это, конечно, обыкновенный прирожденный рефлекс, дело нижних отделов центральной нерв-

ной системы. А если животное будет оберегаться на расстоянии красного цвета и соответствующего рисунка, свойственных огню, то эта реакция получена во время жизни, это будет временная связь, временный, приобретенный рефлекс, который у одного животного может быть, а у другого животного, еще не приходившего в соприкосновение с огнем, будет совершенно отсутствовать. Возьмите другую область раздражений, например пищевой рефлекс, т. е. захватывание пищи. Это есть прежде всего рефлекс постоянный: и ребенок, и новорожденное животное сейчас же проделывают определенные движения и вводят пищу в рот. А вот когда животное бежит на эту пищу издали, по виду какому-нибудь этой пищи или по звуку, который издает, например, маленькое животное, служащее пищей другому животному, это тоже есть пищевой рефлекс, но такой рефлекс образовался в течение жизни при помощи больших полушарий. Это — временный рефлекс; его можно было бы назвать, с общежитейской точки зрения, сигнальным рефлексом. В таком случае раздражитель сигнализирует настоящий предмет, настоящую цель простого врожденного рефлекса.

В настоящее время исследование этих рефлексов ушло очень далеко. Вот обыкновенный пример, который мы имеем постоянно перед глазами. Вы собаке даете еду или показываете ее. На эту еду возникает реакция: собака стремится к еде, забирает ее в рот, у нее течет слюна и т. д. Мы можем эту пищу, чтобы вызвать ту же реакцию, двигательную и секреторную, заменить чем хотим, каким угодно случайным раздражителем, только его надо предварительно связать с пищей во времени. Если вы позвоните или свистнете, или руку поднимете, или почешете собаку, что́ угодно, — и затем сейчас же дадите еду и повторите это несколько раз, тогда все эти раздражители будут вызывать ту же пищевую реакцию: животное будет тянуться к раздражителю, облизываться, потечет слюна и т. д. — будет тот же рефлекс, что и раньше при показывании еды.

Понятное дело, что животному в высшей степени важно в условиях его жизни физиологически быть связанным так отдаленно и так разнообразно с теми благоприятными условиями,

которые ему нужны для существования, или с теми вредными условиями, которые угрожают его существованию. Если какая-нибудь опасность, например, сигнализируется звуком издали, то животное будет иметь время принять меры против нее и т. д. Ясно, что высшее приспособление животных, высшее уравновешивание с окружающей средой непременно связано с этим сортом временно образующихся рефлексов. Два рода рефлексов мы обыкновенно обозначаем двумя особыми прилагательными: врожденные, постоянные называем безусловными рефлексами, а те, которые нацепляются на врожденные рефлексы в течение жизни, — условными рефлексами.

Если мы лампу и телефон ежедневно и многократно размыкаем и замыкаем, то было бы невероятной несообразностью, чтобы грандиозная проводниковая нервная система, связывающая организм с окружающим бесконечным миром, чтобы она отходила от этого технического принципа, чтобы это не было ее обычным физиологическим приемом. Для теоретической мысли, следовательно, нет основания возражать против этого, а физиологически это вполне подтверждается. Условный рефлекс при определенных условиях закономерно образуется и существует, как и всякое другое нервное явление.

Познакомимся еще с одним фактом, относящимся до условных рефлексов. Пусть тон, например 1000 колебаний в секунду, сделан условным пищевым возбудителем посредством обычной процедуры, т. е. одновременным применением тона и еды. Это — рефлекс, где условный раздражитель вызывает в коре процесс раздражения, положительную пищевую реакцию.

Такой рефлекс мы называем положительным условным рефлексом. Но рядом с этими условными положительными рефлексами существуют и отрицательные — такие, которые вызывают в центральной нервной системе не процесс возбуждения, а процесс торможения. Если, после того как образовался только что упомянутый рефлекс на тон в 1000 колебаний в секунду, я попробую другие тоны, поблизости от этого, может быть 10—15 тонов в обе стороны, то они также действуют, но тем меньше, чем дальше отстоят от моего тона, на котором

я выработал рефлекс. Теперь, если я поступлю таким образом, что свой тон, первоначальный, буду постоянно сопровождать едой, как и раньше, а те тоны, которые сами по себе начали действовать, буду применять, не сопровождая едой, то в таком случае последние постепенно и совершенно потеряют свое условное пищевое действие.

Что же, они стали индифферентными? Нет. Они вместо положительного действия приобрели тормозное, они возбуждают в центральной нервной системе процесс торможения. Доказательство этого совершенно простое. Вы пробуете тон в 1000 колебаний в секунду. Он вызывает, как всегда, положительный рефлекс, пищевую реакцию. Вы применяете теперь дальше один из тех тонов, которые перестали действовать. Сейчас же после этого примененный тон в 1000 колебаний тоже временно потеряет свое действие. Следовательно, соседний тон произвел в центральной нервной системе торможение, и надо некоторое время, чтобы это торможение ушло из нервной системы. Таким образом вы видите, что можно этими временными агентами производить в центральной нервной системе процессы как раздражения, так и торможения. Вы понимаете, конечно, что это имеет грандиознейшую важность в жизни животных и нас, ибо наша жизнь к тому и сводится, что мы в определенной обстановке и в определенный момент должны проявить известную деятельность, а в другой — задержать ее.

На этом основывается высшая жизненная ориентировка. Таким образом из постоянного и правильного балансирования этих двух процессов складывается нормальная жизнь и человека и животного. Надо быть проникнутым мыслью, что эти два противоположных процесса одинаково важны, одинаково существенны в нервной деятельности.

Этим, я думаю, можно ограничить предварительные объяснения и приступить к основной теме.

При выработке условных рефлексов, то положительных, то отрицательных, мы наблюдаем на собаках огромную разницу в том, как скоро вырабатываются эти рефлексы, как они прочно держатся и в какой степени они достигают абсолютности.

У одних животных очень легко выработать положительный рефлекс; положительный рефлекс очень устойчив при разных условиях, но зато у них очень трудно получить тормозные рефлексы; у некоторых животных нельзя выработать их до полной точности, они непременно заключают в себе некоторый элемент положительного действия. Вот характеристика, стало быть, одних. С другой стороны, на противоположном конце имеются животные такие, у которых положительные условные рефлексы вырабатываются с большим трудом, остаются постоянно в высшей степени неустойчивыми, от малейшего изменения обстановки они тормозятся, т. е. теряют свое положительное действие; наоборот, тормозные рефлексы быстро готовы и отлично всегда держатся.

Между этими крайностями имеется центральный сорт собак, или центральный тип нервной системы. Это именно такие, которым и то и другое дается легко, которые и тормозят хорошо и образуют положительные рефлексы хорошо, у которых оба сорта рефлексов остаются и прочными и могут быть совершенно точными. Следовательно, вся масса собак распадается на три главных группы: на группу возбудимых, на группу тормозимых (краевые группы) и на группу центральную, в которой процессы раздражения и торможения уравновешены. Так как условные рефлексы приурочены к большим полушариям, то в трех указанных группах дело идет о трех видах характера и соответственно — деятельности больших полушарий.

Но мы имеем еще более убедительные доказательства существования этих трех типов нервной системы.

Если произвести очень трудную встречу раздражительного и тормозного процессов, то наблюдаются совершенно различные отношения трех сортов центральной нервной системы к этому приему. Я вам опишу несколько подробнее способ, который мы постоянно применяем и который является, так сказать, высшим испытанием приспособленности или силы нервной системы. На коже мы помещаем прибор, которым мы в определенном ритме механически раздражаем кожу, например через каждую секунду, — и это делается условным раздражителем. Этот раздражи-

тель можно дифференцировать, т. е. заставить нервную систему иначе относиться к различной частоте механических раздражений. Предположим, я буду применять кроме тридцати раздражений в $^1/_2$ минуты, как раньше, также и пятнадцать, и я могу достигнуть того, что когда я применяю тридцать, то собака обнаруживает положительную пищевую реакцию, а при пятнадцати эта реакция будет задержана. Конечно, это делается так, что тридцать раздражений сопровождается едой, а пятнадцать — нет.

Таким образом два раздражения, мало отличающиеся друг от друга, вызывают в нервной системе два противоположных процесса. И вот, если свести эти два процесса, устроить непосредственное следование одного за другим, как бы столкнуть друг с другом, то получается очень интересный результат. Положим, я начинаю с пятнадцати раздражений — собака не обнаруживает пищевой реакции. Если я сейчас же сменю пятнадцать на тридцать раздражений — это и будет испытанием нервной системы, которое самым очевидным образом различит три указанных типа. Если прием проделывается на собаке одного полюса, положим раздражимого, в которой преобладает раздражение и слабо торможение, тогда происходит следующее: или сейчас, или после нескольких раз повторения этой процедуры собаки делаются больными. У них остается только раздражительный процесс, а тормозной теряется почти дотла. Это состояние мы в лаборатории называем *неврастенией*, и это заболевание может у собаки тянуться месяцами. Если я ту же процедуру применяю к собакам противоположного полюса, то, наоборот, у них слабнет раздражительный процесс, а остается, чрезвычайно преобладает торможение. Таких собак мы называем *истериками*. В обоих случаях между торможением и раздражением исчезло нормальное соотношение. Мы называем это срывом. Очевидно, перед нами неврозы, два истинных невроза: один с преобладанием возбуждения, другой с преобладанием торможения. Это — серьезные болезни, они тянутся месяцами, от них надо лечить собак. Главное лечение у нас — это прекращение всяких опытов, но иногда прибегаем и к другим средствам. Что касается заболеваний тормозного типа, то там мы других средств не нашли, кроме

того, что иногда на полгода и больше оставляем собаку без опыта. А для другого невроза хорошими средствами оказались бром и соли кальция. В неделю-полторы больное животное делается нормальным.

Итак, несомненно, это — резко разные собаки, они под влиянием одного и того же болезнетворного приема заболевают разно.

Но рядом с этими крайними типами остается центральный. Тот же самый прием на центральный тип животных никакого влияния не имеет, они остаются здоровыми, они не заболевают. Становится совершенно ясным, что имеются три разных типа нервной системы: центральный — *уравновешенный* и два крайних — *возбудимый* и *тормозимый*. Значит, два крайних работают, можно сказать, преимущественно одной половиной нервной системы. Мы можем называть их половинчатыми типами. А между ними стоит цельный тип, в котором постоянно и равномерно работают оба процесса.

Далее интересно следующее. Центральный тип имеется в двух формах, по внешности очень отличных одна от другой, но по отношению к нашему основному критерию разница между этими формами очень незначительна. Одна форма всяческое балансирование противоположных нервных процессов проделывает очень легко, а другая несколько затрудняется — и только. До болезненного же состояния дело не доходит.

Если мы теперь обратим внимание на общее внешнее поведение всех наших собак, мы наблюдаем примерно следующее. Возбудимый тип в его высшем проявлении — это большей частью животные агрессивного характера. Например, если хозяин, которого они хорошо знают и которому они вполне покоряются, с ними поступит резко, ударит, они могут его укусить, не удержатся. Крайний тормозимый тип выражается в том, что стоит на собаку прикрикнуть, замахнуться, чтобы она поджала хвост, присела, даже помочилась. Это — то, что называется трусливое животное. Что касается до центрального типа, то он представляется в виде двух форм: малоподвижных, спокойных животных, которые как бы совершенно игнорируют все, что делается около них (мы их обыкновенно называем солидными), и, наоборот,

животных, в бодром состоянии очень оживленных, чрезвычайно подвижных, все осматривающих, все обнюхивающих. Но в высшей степени у последних своеобразно следующее: эти животные вместе с тем странно наклонны ко сну. Как только их ввести в нашу обстановку, оставить в отдельной комнате одних, поставить в станок, как только среда около них перестает резко колебаться, они сейчас же начинают дремать и засыпают. Это прямо удивительное сочетание подвижности с сонливостью.

Таким образом все наши животные распределяются в четыре определенные группы: две группы краевых — возбудимых и тормозимых животных и две центральных — уравновешенных животных, но, однако, разных: одних — очень спокойных и других — чрезвычайно оживленных. Мы должны считать это точным фактом.

Можно ли это перенести на человека? Почему же нет? Я думаю, что не может считаться обидой для человека, если у человека окажутся общими с собаками основные характеры нервной системы. Мы настолько уже теперь биологически образованы, чтобы кто-либо мог против этого сопоставления протестовать. Мы с полным правом можем перенести установленные на собаке типы нервной системы (а они так точно характеризованы) на человека. Очевидно, эти типы есть то, что мы называем у людей темпераментами. Темперамент есть самая общая характеристика каждого отдельного человека, самая основная характеристика его нервной системы, а эта последняя кладет ту или другую печать на всю деятельность каждого индивидуума.

В вопросе о темпераментах общечеловеческий эмпиризм, во главе с гениальным наблюдателем человеческих существ — Гиппократом, как кажется, всего ближе подошел к истине. Это — древняя классификация темпераментов: *холерический*, *меланхолический*, *сангвинический* и *флегматический*. Правда, теперь эта классификация чрезвычайно перерабатывается. Кто говорит, что существует только два темперамента, кто устанавливает три, кто шесть, и т. д. Однако на протяжении двух тысяч лет отчетливо большинство склоняется к четырем видам. Можно думать, что этот древний взгляд и содержит в себе наи-

больше правды. До какой степени некоторые из новейших авторов в этом вопросе запутываются, я могу вам представить пример одного русского психиатра. Он надумал признать шесть темпераментов: три нормальных темперамента и три патологических. Нормальными оказались: веселый, ясный и флегматический, а патологическими: холерический, меланхолический и сангвинический. Странно, что сангвинический темперамент, например, относится к группе патологических только на том основании, что все сангвиники будто бы легкомысленны. Легкомыслие стало быть есть патологическое явление.

Если мы станем на древней классификации четырех темпераментов, то нельзя не видеть согласия результатов эксперимента на собаках с этой классификацией. Наш *возбудимый* тип это — *холерический, меланхолический — тормозимый*. Двум формам *центрального* типа отвечали бы *флегматический* и *сангвинический* темпераменты. Меланхолический темперамент есть явно тормозимый тип нервной системы. Для меланхолика, очевидно, каждое явление жизни становится тормозящим его агентом, раз он ни во что не верит, ни на что не надеется, во всем видит и ожидает только плохое, опасное. Холерический тип — это явно боевой тип, задорный, легко и скоро раздражающийся. А в золотой середине стоят флегматический и сангвинический темпераменты, уравновешенные, а потому здоровые, устойчивые и истинно жизненные нервные типы, как ни различны, даже противоположны представители этих типов по внешнему виду. Флегматик — спокойный, всегда ровный, настойчивый и упорный труженик жизни. Сангвиник — горячий, очень продуктивный деятель, но лишь тогда, когда у него много и интересного дела, т. е. есть постоянное возбуждение. Когда же такого дела нет, он становится скучливым, вялым, совершенно как наши собаки-сангвиники (мы их так обыкновенно и зовем), которые в высшей степени оживлены и деловиты, когда обстановка их возбуждает, и сейчас же дремлют и спят, если этих возбуждений нет.

Мы позволили себе предполагать и думать несколько дальше, коснувшись клиники нервных и душевных заболеваний, хотя наши сведения о них не идут дальше учебников. Нам представ-

лялось вероятным, что и в людской среде главные поставщики этих клиник специально крайние, неустойчивые типы или темпераменты; обе же формы центрального типа остаются более или менее неприкосновенными среди волнений и бурь житейского моря. Думалось, что и для людей справедливо с возбудимым холерическим типом как соответствующую болезненную форму связать неврастению, а с тормозимым меланхолическим — истерию как преимущественно тормозную форму, тормозное заболевание. А дальше, когда заболевание представляется в виде так называемых психических форм, нельзя ли думать, что обе главные группы конституциональных эндогенных психозов — циркулярный психоз и шизофрения — представляют, по их физиологическому механизму, высшую степень тех же заболеваний.

Неврастеник, с одной стороны, может развивать чрезвычайную работу, произвести огромный жизненный труд. Много крупных людей были неврастениками. Но вместе с тем неврастеник, рядом с периодами напряженной работы, непременно переживает период глубокого немощного состояния.

А что же циркулярный? То же самое. То он возбужден далеко за пределы нормы, до припадков бешенства, то погружается в глубокое депрессивное, меланхолическое состояние.

С другой стороны, наши лабораторные истерики-собаки, очевидно, имеют очень слабые корковые клетки, легко переходящие в различные степени хронического тормозного состояния. Но и основная общая черта человеческой истерии есть тоже, очевидно, слабосилие коры. Симулирование болезни, внушаемость и эмотивность (беру эту психическую характеристику истерии из брошюры об «Истерии и ее патогенезе» проф. Л. В. Блуменау) — все яркие проявления этого слабосилия. Здоровый человек не станет прятаться за болезнь, вызывать к себе снисхождение, сочувствие или интерес, как к больному, т. е. к слабому. Внушаемость, конечно, основана на легком переходе в тормозное состояние корковых клеток. А эмотивность есть преобладание, буйство сложнейших безусловных рефлексов (агрессивного, пассивно-оборонительного и других рефлексов — функций подкорковых центров) при ослабленном контроле коры.

Есть основания и шизофрению рассматривать как крайнюю слабость коры, как бы высшую степень истерии. Основной механизм внушаемости есть разорванность нормальной, более или менее объединенной работы всей коры. Потому и непреодолимо определенное внушение, что оно происходит в отсутствие обыкновенных влияний на него со стороны остальных частей коры. А если это так, то шизофрения и будет высшим проявлением того же механизма. Представим себе общую крайнюю слабость коры, так сказать, ее болезненную, ненормальную ломкость. Подобно тому как у наших тормозимых истеричных собак применением функциональных трудностей можно получить совершенно изолированные инвалидные пункты и очаги в коре, у шизофреников под влиянием более или менее сильных жизненных впечатлений, вероятно на почве органического заболевания, постоянно и постепенно появляется все более и более таких бессильных пунктов и очагов, происходит все большее и большее разложение коры полушарий, расщепление нормальной связной работы их.

После всего приведенного, мне кажется, едва ли можно оспаривать, что в тысячелетнем вопросе о темпераментах *лаборатории*, благодаря элементарности и относительной простоте ее экспериментальных объектов, принадлежит веское слово.



XLIV. НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ФИЗИОЛОГИИ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ [1]

Мне кажется, что к настоящему моменту физиология располагает, наконец, общим очерком нормальной деятельности всей центральной нервной системы, не исключая и больших полушарий, но, конечно, еще без глубокого анализа и без бесчисленных подробностей этой деятельности. Очевидно, основная функция ее — постоянно поддерживать равновесие замкнутой системы организма как внутри ее, между составляющими ее элементами, так и всей ее в целом с окружающей средой. Хотя в высшем животном низшие отделы центральной нервной системы, рядом с их преимущественной задачей объединять деятельность отдельных частей организма, много делают и для соотношения организма с окружающей средой, но тончайшее и точнейшее уравновешивание организма с этой средой падает на долю больших полушарий. Явное и решительное доказательство этого — давний и не раз с того времени повторенный и подтвержденный опыт над собакой, лишенной больших полушарий. Здоровье такой собаки может быть в цветущем состоянии, и, вероятно, жить она может столько же, сколько живут и нормальные животные, — так хорошо остается слаженной ее внутренняя деятельность. Но

---

[1] Лекция Крона, прочитанная 10 мая 1928 г. перед Лондонским королевским обществом (Certain problems in physiology of cerebral hemispheres. Proc. Roy. Soc., Serie B, vol. 103, 1928, p. 97—110. — *Ред.*). Для чтения этой лекции на премию, учрежденную Кроном, ежегодно приглашаются специалисты разных отделов естествознания всего света.

это может быть только при уходе за нею человека, который подставляет ей пищу под рот и оберегает ее от всяческих вредных внешних влияний. Иначе она неизбежно погибает. Самостоятельная ориентировка ее в окружающей среде крайне ограничена. Эта среда остающейся центральной нервной системой не разлагается для животного, как в норме, на бесчисленные отдельные элементы, и эти элементы, соответственно беспрестанным колебаниям среды, не вводятся во временные связи с чрезвычайно разнообразной в норме деятельностью скелетно-мышечной системы. При этом и сама скелетно-мышечная система, главная часть организма, обращенная к внешней среде, теперь не анализируется и не синтезируется в той степени, как это имеет место при наличии больших полушарий. Вследствие этого и исчезает для собаки без больших полушарий возможность тонких и точных соотношений отдельных деятельностей организма с отдельными явлениями окружающей природы. Ввиду этого является справедливым различить низшую нервную деятельность от высшей, относя последнюю к функции больших полушарий, а для физиолога в этой высшей нервной деятельности открывается на высшем животном необозримое поле для исследования анализаторной и синтетической деятельности больших полушарий и ее механизма.

Факт анализаторной и синтезирующей работы нервной системы давно стоял перед исследующей человеческой мыслью. Первая составляла предмет физиологии органов чувств, специально занимавшейся рецепторами нервной системы, которые, очевидно, были вместе с тем для организма и анализаторами окружающей его среды. А синтетическая деятельность впервые отмечена психологами в форме закона ассоциации. Таким образом анализ и синтез, производимые нервной системой, привлекли к себе внимание исследователей сначала ввиду наших субъективных явлений. В настоящее время постепенно, при большем или меньшем участии многих естествоиспытателей, созрел метод вполне объективного изучения того же предмета на животных. Основное нервное явление, при пользовании которым и возможно такое изучение, — явление, отмеченное уже давно и многими, есть то, что я назвал условным рефлексом. Это есть синтетический акт,

производимый у высшего животного большими полушариями. Он состоит в том, что при совпадении во времени какого угодно внешнего раздражения с определенной деятельностью организма эта деятельность начинает вызываться и этим раздражителем. Я с моими многочисленными сотрудниками, которым шлю отсюда мой дружеский и благодарный привет, использовал этот акт для систематического изучения нормальной и патологической деятельности больших полушарий. При этом мы имели дело главным образом с двумя деятельностями организма: с реакцией на пищу и с реакцией на отвергаемые вещества, вводимые в рот собаки, т. е. с пищевой и с одной из оборонительных деятельностей, с которыми соединяли всевозможные, приходившие нам в голову, раздражители. Вот пример. Пища как раздражитель, действующий сам по себе с рождения, вызывает определенную реакцию животного. Животное приближается к ней, забирает ее в рот, причем происходит и отделение слюны. Эту реакцию мы называем безусловным рефлексом. Применяя при акте еды несколько раз какой-нибудь звук, какое-нибудь раздражение глаза, носа и кожи, мы получаем от них, сделавшихся теперь как бы сигналами пищи, те же движения по направлению к раздражителям и то же слюноотделение. При наших опытах мы измеряли только секреторную реакцию.

В течение двадцати семи лет и до настоящего времени нами собран очень большой материал, который я не мог бы изложить здесь и в самом кратком виде, тем более, что это было бы повторением того, что описано в недавно вышедшей моей книге. Поэтому я сейчас остановлюсь только на нескольких вопросах физиологии больших полушарий, относительно которых нами получены новые факты после появления книги.

В работе больших полушарий как общая основа их деятельности констатированы процессы раздражения и торможения, их движение в виде иррадиирования и концентрирования и их взаимная индукция. Вероятно, эта группировка потерпит в дальнейшем изменение, именно в смысле сокращения, но пока приходится к ней сводить отдельные, более частные случаи деятельности больших полушарий.

Прежде чем перейти к отдельным вопросам моего теперешнего изложения, надо подчеркнуть, что накопляется все больше и больше фактических указаний (на которых я, однако, теперь не буду останавливаться), что образование новой нервной связи, замыкательный процесс *целиком* происходит в больших полушариях, т. е. в них находятся не только пункты приложения бесчисленных индифферентных раздражений, но в них же лежат и деятельные пункты, представители безусловных рефлексов, между которыми устанавливается новая связь.

Теперь приступаю к нашим вопросам.

1

В настоящее время мы хорошо знаем все условия, при которых *непременно* образуется условный рефлекс. Следовательно, это образование есть такое же закономерное физиологическое явление, как и остальные нервные явления. Полный и прочный условный рефлекс образуется, если раздражающий агент, который должен сделаться условным раздражителем, несколько по времени предшествует той деятельности (безусловному рефлексу), с которой он должен связаться. Он может без ущерба быть прекращен даже за несколько времени до начала этой деятельности (следовой условный рефлекс). Но если он присоединяется после начала деятельности, то хотя условный рефлекс и образуется, как, повидимому, показывают наши текущие опыты, но не всегда, и притом только незначительный и непременно скоропреходящий. При продолжении же такой процедуры индифферентный агент превращается в тормозящий агент. Последний факт, исследуемый нами в настоящее время особенно тщательно, принимает часто поразительный вид. Если мы в течение нашего опыта просто повторяем короткие подкармливания животного, не соединяя их ни с каким посторонним раздражением, это может не иметь никакого влияния ни на общее состояние животного, ни на выработанные условные рефлексы, применяемые при этом в паузах. Но если при этих подкармливаниях в продолжение еды присоединяется какой-либо посторонний раздражитель, конечно при прочих равных условиях, и это многократно повторяется, то

у разных животных через разные промежутки наступает общее тормозное состояние. Условные рефлексы резко ослабляются или, наконец, и совсем исчезают, и собаки отказываются даже от еды, т. е. обнаруживается гипнотическое состояние, а сам посторонний раздражитель, испытанный отдельно от акта еды, оказывается сильно тормозящим агентом как в комбинации с положительными условными раздражителями, так и в его последействии. Прибавлю также еще новый факт. Когда, при обыкновенном приеме изучения условных рефлексов, условный раздражитель, предшествуя безусловному рефлексу, продолжается дальше с ним, то это иногда ведет даже к усилению условного рефлекса, но никогда не вредит ему, как это мы постоянно видели с самого начала изучения условных рефлексов. Как понимать приведенные факты? С биологической точки зрения, т. е. с точки зрения большей согласованности явлений или, иначе говоря, более совершенной машинности организма, понимание указанных отношений не кажется трудным.

Так как условные раздражители играют роль сигналов, то они должны получать свое действие лишь тогда, когда они предшествуют во времени сигнализируемой физиологической деятельности. И так как они адресуются к чрезвычайно реактивным корковым клеткам, то при наступлении этой деятельности, т. е. по исполнении их задачи, было бы полезно, чтобы эти клетки более не раздражались, не тратились, а собирали бы силы для следующей точной работы, как это и было отмечено в моей книге. Но как же понять те же факты с точки зрения их внутреннего механизма, т. е. принимая во внимание основные свойства корковой массы? Каким образом совпадение во времени при предшествовании индифферентного агента безусловному рефлексу делает этот агент положительным раздражителем, а совпадение при предшествовании безусловного рефлекса индифферентному агенту превращает последний в тормозной агент? Может быть так. Отрицательная индукция, или внешнее торможение (мы располагаем все бóльшими основаниями их отождествлять), состоит в том, что раздражение коры в одном пункте ведет к развитию торможения в других ее пунктах. Это делало бы понятным, что

клетка индифферентного раздражителя, раз началась определенная деятельность коры, переходит в тормозное состояние, и потому индифферентный раздражитель, присоединенный после начала этой деятельности, не может сделаться положительным раздражителем. Образование условного рефлекса при обыкновенном условии можно бы представлять себе в следующем виде. Раздраженное состояние клетки индифферентного агента, раз процедура начинается с него, сопротивляется тормозному действию позднее наступающего безусловного рефлекса, и в таком только случае происходит слияние раздражений, что ведет к образованию связи между обоими пунктами. Или можно иначе сказать, что внутренний механизм образования условного рефлекса основан на встречном иррадиировании раздражения из двух пунктов. Но и при таком понимании фактов остается еще немало нерешенных вопросов. Прежде всего, почему же индифферентный раздражитель, раз мы начинаем с него, не вызывает торможения пункта безусловного раздражителя, т. е. не делает того же, что делает с ним безусловный раздражитель, когда мы начинаем с этого последнего? Это, однако, можно было бы еще понять, беря во внимание силовые отношения, так как безусловное раздражение обычно сильнее и обширнее, чем индифферентное раздражение. Силовым отношениям в деятельности коры надо приписывать, конечно, первенствующее значение, как это уже давно дает себя если не точно знать, то многократно замечать. Но дальше. Как указано выше, и при предшествовании начала безусловного раздражителя индифферентному может начать вырабатываться условный рефлекс. В силу чего же он скоро и непременно сменяется развитием торможения в клетке индифферентного раздражителя, уже начинавшего делаться положительным условным раздражителем? Особенное внимание привлекает к себе факт, что всякий индифферентный раздражитель, присоединяемый к уже начавшемуся безусловному рефлексу, превращается в конце концов в сильный тормозной агент, между тем как другие не раздражаемые в это же время пункты не делаются центрами сильного и хронического торможения. А рядом с этим выработанный слабый условный раздражитель, начинаясь один

и затем продолжаемый с его безусловным раздражителем, как также уже сказано выше, значительно приобретает в эффекте. Факт образования из индифферентного агента сильного тормозного, раз он присоединяется во время безусловного рефлекса (в наших опытах—акта еды), вообще представляется совершенно непонятным с биологической точки зрения. Какое его значение? Не нужно ли считать его даже искусственным, патологическим фактом, утрировкой нормального механизма? Но ведь такое сочетание раздражений, однако, возможно и в жизни, и даже нередко. Таким образом для удовлетворительного ответа на эти вопросы требуется дальнейшее экспериментирование.

2

Второй вопрос, которым я займу ваше внимание, будет касаться анализаторной функции больших полушарий. Конечно, первое основание для нее дают периферические аппараты различных афферентных нервов. Очевидно, эти периферические аппараты представляют коллекцию специальных трансформаторов, из которых каждый превращает в нервный процесс определенный вид энергии. Тогда каждое отдельное афферентное волокно, идущее от определенного элемента периферического рецепторного аппарата, является проводником в кору также только для отдельного элемента той или другой энергии. А соответственно этому волокну и в коре должна быть особая клетка, связанная в ее деятельности с отдельным элементом определенного вида энергии. Для демонстрирования такой структуры коры у нас накопляется очень показательный экспериментальный материал. На основании изучения функциональных воздействий на корковые клетки обнаруживается такое расчленение коры, о котором, вероятно, нельзя и думать, пользуясь оперативным приемом. Уже в моих напечатанных лекциях упомянут факт, что можно было сделать в коре больным пункт приложения отдельного условного раздражителя, именно ударов метронома, оставляя здоровыми пункты других звуковых раздражителей. Точно так же подтвердился факт изолированного заболевания в коре отдельного пункта кожно-механического анализатора при нормальном

функционировании всех остальных. Таким образом становится очевидной мозаичность коры больших полушарий. Тогда сейчас же поднимается дальнейший вопрос: как далеко идет пространственное размещение, например, разных звуковых раздражений? Поэтому нами предпринят и продолжается следующий ряд опытов. После того как пункт приложения ударов метронома оказался изолированно инвалидным, было решено также сделать больным пункт приложения тонового раздражителя. Это было исполнено на определенном тоне. Употребленный для опыта тон сделался также неправоспособным работать нормально. Интересно, что теперь заболевание распространилось в некоторой степени и на остальную тоновую скалу, так как и другие не применявшиеся в опытах тоны потеряли нормальную стойкость под влиянием раздражений, т. е. легко стали переходить в тормозное состояние. Но остальные звуковые раздражители: звонок, шипение и бульканье, — остались попрежнему вполне правоспособными. Как иначе можно понимать эти результаты, как не указание на детальнейшую локализацию различных звуковых раздражителей на клеточной сети коры!

Описанные факты можно считать в некотором роде аналогичными с некоторыми из разнообразных явлений человеческой афазии. Это дробное выключение корковых элементов можно произвести двумя способами.

Мы делаем из раздражителя, относящегося, по всей вероятности, к одному и тому же корковому элементу, как положительный, так и отрицательный условный раздражитель, т. е. вырабатываем дифференцировку или на частоту раздражений, или на их интенсивность и затем резко сталкиваем эти противоположные раздражители, заставляя их следовать непосредственно друг за другом. В результате и получается, по крайней мере на некоторых нервных системах, инвалидность соответствующего пункта. То же самое достигается, если один и тот же раздражитель, бывший продолжительное время или положительным, или тормозным раздражителем, стараемся соответствующей процедурой превратить в противоположный. В обоих случаях заболевание — результат трудного столкновения противоположных процессов. Этот способ упоминался в моих лекциях. Но можно просто многократ-

ным и хроническим повторением условного раздражителя довести его корковый пункт до более или менее стационарной заторможенности; например, повторяя один из звуковых условных раздражителей изо дня в день и много раз в каждом опыте, мы делаем его, наконец, нулевым и на некоторый срок, между тем как другие условные звуковые раздражители, применяемые изредка или даже совсем некоторое время не применявшиеся, остаются вполне действительными.

Я остановлюсь и на другом пункте, касающемся конструкции коркового конца анализаторов, — на замещаемости. Мы вырезаем в одном полушарии определенные извилины. Обобщенный, т. е. распространенный на всю поверхность тела, условный кожно-механический рефлекс терпит определенный дефект: условные рефлексы на определенных местах кожи теряют свой положительный эффект, и раздражение этих мест вызывает торможение всех других условных рефлексов, когда воспроизводится вместе с этим раздражением или вскорости после него. Раздражение этих мест может вызвать даже глубокий сон животного, которое до этих пор никогда не спало во время опытов, т. е. произвести иррадиированное торможение не только по всему полушарию, но и ниже. Через недели или месяцы после экстирпации положительный эффект на местах кожи, соответствующих удаленному участку коры, возвращается, но он чрезвычайно легко превращается в тормозной. Небольшое повторение раздражений в одном опыте уже приводит к полному торможению. На этих участках не удается получить дифференцировку раздражений по месту; сама дифференцировка образуется быстро, но вместе с тем чрезвычайно слабеет положительный эффект и, наконец, исчезает совершенно. Такие последствия экстирпации мы наблюдаем сейчас на собаке, которая была оперирована почти три года тому назад. Этот случай особенно поучителен потому, что собака перенесла операцию без малейших осложнений, как первичных, так и вторичных, в форме судорог. В моих напечатанных лекциях выдвинуто представление, что в коре полушарий, кроме специальных областей разных анализаторов, имеются еще, так сказать, запасные элементы их, рассеянные по всей массе полушарий, но

что эти элементы неспособны к высшему синтезу и анализу, которыми обладают специальные области. На основании только что приведенных опытов надо прибавить к характеристике рассеянных элементов еще то, что они никогда не достигают той функциональной силы, какой одарены элементы специальных областей.

3

Наш следующий вопрос, относительно которого собраны новые данные, есть вопрос о колебаниях возбудимости корковых клеток, переходе их в тормозное состояние и о суммации условных раздражений.

Положительный эффект различных условных раздражителей часто подлежит, при, повидимому, одинаковых условиях, колебаниям и часто очень значительным.

Перед нами, по мере углубления нашего анализа, все настойчивее выступает требование определенно детерминизировать каждое такое колебание. Вот один из таких случаев, наиболее характерный и оцененный как следует только недавно. Сначала в данном опыте очень долго нельзя было разобраться в причине колебаний в величине положительного эффекта различных условных раздражителей, применявшихся в течение этого опыта. Известные уже нам ранее причины колебаний оказывались неприложимыми к данному случаю. Наконец внимание приковывается к одному раздражителю как источнику происходящего беспорядка в действии раздражителей. Прежде всего замечается, что этот раздражитель при первом его применении в опыте производит особенно большой эффект сравнительно с другими раздражителями. Но если он повторяется в опыте еще раз, то величина его при этом особенно резко падает. Вместе с тем обращает на себя внимание то, что именно после применения этого раздражителя начинают появляться неправильные колебания величины других условных рефлексов и, кроме того, животное становится беспокойнее. Все это наводит на мысль, что этот раздражитель является очень сильным для корковых клеток данного животного. Проверка этого предположения не представляется трудной: стоит уменьшить интенсивность этого раздражителя, и все поло-

жение дела резко меняется. Положительный эффект раздражителя несколько уменьшается, но зато держится значительно ровнее при повторениях или и совсем не меняется в течение опыта. Все рефлексы перестают колебаться, и животное успокоивается. После этого для большей убедительности некоторые из остальных раздражителей поочередно усиливаются до известной степени. Действительно, и с ними повторяется то же, что с тем исключительным раздражителем. Это усиление и ослабление раздражений с соответственным результатом можно повторять на одном и том же животном несколько раз. С того времени, как это выяснилось, мы часто с самого начала опытов на новом животном испытываем разные условные раздражители следующим образом. В каждом отдельном опыте мы применяем несколько раз один и тот же раздражитель.

Так как большей частью наши условные раздражители при многократном повторении в одном и том же опыте хотя не много, но все же к концу теряют в их эффекте, то размер этого падения и размах колебаний в течение опыта отчетливо выделяют чрезмерно сильных из них и, следовательно, для дальнейшего экспериментирования негодных, если, конечно, не на них сосредоточивается исследование. У чрезмерно сильных раздражителей падение их эффекта при повторении к концу опыта оказывается очень большим, именно — в несколько раз против первоначальной величины, а постоянные колебания в течение опыта в высшей степени резки. У разных животных этими чрезвычайно сильными раздражителями являются очень различные по физической силе агенты. Таким образом у каждого животного есть свой предел, так сказать, нормальной возбудимости, свой оптимальный сильный раздражитель. Как только переходят индивидуальный предел нормальной возбудимости, данная корковая клетка становится все более и более заторможенной, и это ее состояние отражается на других клетках, на других раздражителях колебаниями их эффекта то в одну, то в другую сторону в силу иррадиирования и индукции. Следовательно, приходится постоянно следить за тем, чтобы условные раздражители оставались в границах оптимальных.

В тесной связи с пределом нормальной раздражимости оказался давно занимавший нас, но упорно не поддававшийся решению вопрос о суммации условных раздражений. Как уже сообщено в моих лекциях, величина условного рефлекса определяется при всех равных условиях количеством энергии, посылаемой с каждым раздражением в кору: чем больше это количество, до известного предела, тем больше размер условного рефлекса. Если применяются вместе два слабых условных раздражения, то суммарный эффект их большею частью равен эффекту сильных раздражителей. При известных величинах слабых условных раздражителей часто наблюдается точное арифметическое сложение. Если комбинируется слабый раздражитель с сильным, остается всего чаще эффект сильного без изменения. Наконец если берутся вместе оба сильные, то только очень редко эффект идет вверх за величину одного сильного, а обыкновенно — суммарный результат раздражений меньше одиночного. При вариации опыта, приведенной выше, когда мы в течение опыта применяем только один условный раздражитель много раз, мы наблюдаем при суммации следующее. Сначала мы получаем отдельные кривые колебаний величины условного рефлекса для слабого, сильного и чрезмерно сильного раздражителей, именно в том виде, как описано выше. Теперь комбинируем слабый раздражитель с сильным и повторяем этот суммарный раздражитель столько же раз, как и отдельные. Получается кривая чрезвычайно сильного раздражителя, т. е. сильное падение рефлекса, в несколько раз, к концу опыта и очень резкие колебания на протяжении опыта. Факт суммации не ограничивается приведенным. Он имеет последствие. При однократном суммировании в опыте последствие сказывается в том же опыте на последующих рефлексах не только от участвовавших в суммировании раздражителей, но и от всех остальных, а также и в ряде опытов следующих дней. Особенно резким оказывается последовательный тормозящий эффект суммации сильных раздражителей.

Если предел нормальной раздражимости корковых клеток делает более или менее понятными подробности факта суммации, то перед нами восстает дальнейший и очень трудный вопрос о пункте, где имеет место суммация.

Результат суммации слабых условных раздражений было бы естественно понимать как соединение раздражений от каждого из слабых раздражителей в том пункте в коре, куда направляются все условно действующие раздражения, в нашем случае в химическом анализаторе коры. Но факты, относящиеся до суммирования слабого раздражения с сильным и сильных друг с другом, решительно направляют внимание на самые клетки условных раздражителей. С полным правом надо думать при суммации о взаимодействии процессов, происходящих в этих клетках. Что́ в явлениях суммации приходится на долю химического анализатора и что́ совершается при этом в районах клеток условных раздражителей — должно установить исследование, которым мы сейчас заняты.

Когда мы в одном и том же опыте применяем пищевые условные рефлексы рядом с кислотными, то происходит еще дальнейшее усложнение отношений, так как при этом должно давать себя знать взаимодействие отдельных пунктов химического анализатора, что также теперь нами подвергается изучению.

4

Нашим последним вопросом будет вопрос о типах нервной системы. Собранный нами экспериментальный материал на собаках, с которыми мы производили все наши опыты, настолько разросся, что можно с правом говорить о главнейших типах нервной системы. Совершенно отчетливо на наших животных выступает разница в отношении образования и характера положительных и тормозных условных рефлексов. Есть группа собак, у которых очень легко образуются положительные условные рефлексы, скоро достигают их максимальной величины и на ней упорно держатся, несмотря часто на разные тормозящие влияния, т. е. несмотря на вмешательство посторонних рефлексов. Можно даже стараться частым и сплошным повторением их уменьшить их эффект как при сильных, так и при слабых условных раздражителях — прием, обыкновенно легко снижающий величину условных рефлексов. И, однако, они здесь крепко держатся. Но все тормозные рефлексы даются этим животным очень трудно. Жи-

вотные чрезвычайно протестуют, борются против них. Приходится терять очень много времени, чтобы достигнуть полной их выработки, если она у них вообще возможна. У некоторых из них так и нельзя получить полных тормозных рефлексов, например абсолютных дифференцировок.

У других они могут быть получены, но их нельзя повторить в течение одного опыта или даже каждый день, хотя бы и по одному разу в опыте, иначе они делаются снова неполными. Кроме того, они легко растормаживаются посторонними раздражениями. На противоположном конце стоит тип, на котором, наоборот, положительные условные рефлексы в нашей обстановке образуются очень медленно, не скоро достигают максимальной величины и чрезвычайно подвержены уменьшению и исчезанию на продолжительные сроки при совершенно незначительных посторонних и новых раздражениях. Так же частое повторение положительных рефлексов скоро ведет к их уменьшению и исчезанию. Зато тормозные рефлексы получаются чрезвычайно быстро и отлично держатся. Для такого типа законно название тормозного типа. Относительно корковых клеток этих двух групп собак можно сказать, что у возбудимого типа клетки сильные, богато снабженные раздражимым веществом, а у тормозимого — клетки слабые, со скудным содержанием этого вещества. Соответственно этому для последних клеток уже обыкновенная сила раздражителей оказывается сверхмаксимальной и быстро ведет к тормозному состоянию.

Между этими крайними типами стоит центральный тип. Этому легко даются как положительные, так и тормозные рефлексы, и, образованные, прочно держатся. Так как нормальная нервная деятельность состоит из постоянного балансирования двух противоположных нервных процессов, а в последнем типе это балансирование более или менее совершается гладко, то этот тип имеет право на название его уравновешенным. К настоящему времени мы применили несколько вариаций опытов, т. е. несколько критериев для сравнения разных животных в отношении их условнорефлекторной деятельности, и приведенная группировка до сих пор постоянно оправдывалась. Конечно.

существуют и некоторые градации между этими основными типами. Эта классификация подтверждается еще и тем, что при трудных нервных задачах — или при чрезмерно сильных раздражениях, или при тяжелом столкновении противоположных нервных процессов, — когда надолго у некоторых животных происходит отклонение от обычного состояния их нервной системы (истинные неврозы), описанные типы еще резче отличаются друг от друга. В то время как уравновешенный тип более или менее скоро, во всяком случае без последствий, одолевает эти трудные задачи, крайние типы явно делаются нервнобольными и притом разно: возбудимый тип почти совсем теряет способность тормозить и приходит в постоянное и сильное возбуждение в нашей обстановке, как и вообще; у тормозимого, наоборот, почти совсем исчезают наши положительные условные рефлексы и при этом наступает гипнотическое состояние с его различными фазами. В таком случае для обоих типов требуется для возврата к норме лечение: продолжительный отдых, перерыв опытов или фармацевтические средства, или то и другое вместе. Интересно, что уравновешенный тип, устанавливаемый по нашим критериям, представлен в двух очень различных по внешнему поведению формах: одних животных, в высшей степени постоянно спокойных, как-то странно индифферентных ко всему, что около них происходит, но всегда бодрых, — и других, при обыкновенной обстановке чрезвычайно подвижных, оживленных и всем, что около них, неустанно интересующихся, но при однообразной обстановке (например, если они оставлены одни в экспериментальной комнате) поразительно быстро впадающих в сонливое состояние. Хотя эти собаки, так же как и спокойные, справляются с трудными нервными задачами без заболеваний, но не без некоторого труда.

Очевидно, что наши типы нервных систем есть то, что обыкновенно обозначают словом «темперамент». Темперамент есть самая общая характеристика каждого отдельного человека, как и животного, основная характеристика нервной системы, придающая определенный облик всей деятельности каждого индивидуума. Если это так, то нельзя не видеть, что наши типы очень

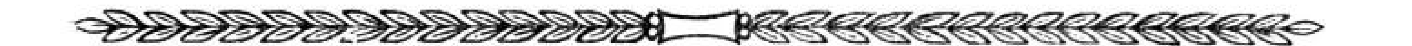
соответствовали бы древней классификации темпераментов. Холерический и меланхолический темпераменты — это были бы наши крайние типы: возбудимый и тормозимый; а флегматический и сангвинический хорошо совпадали бы с двумя формами уравновешенного, центрального типа: спокойным и оживленным. Мне кажется, что наша классификация темпераментов, как основанная на самых общих свойствах центральной нервной системы, на характеристике и отношениях обеих половин нервной деятельности — раздражения и торможения, может считаться и самой простой и фундаментальной. К изложенному можно было бы прибавить еще следующее. Мы должны принимать, что темперамент главнейшим образом определяется свойством именно больших полушарий, так как в наших опытах с условными рефлексами мы имеем дело всегда только с корковыми клетками. Что суть дела в данном случае не в специальных сложнейших безусловных рефлексах, обыкновенно называемых инстинктами или влечениями, обнаруживается, например, хоть в том, что пищевой рефлекс часто бывает очень интенсивен у чрезвычайно тормозимого животного. Представление о преимущественном значении свойств коры для темпераментов надо будет принять и относительно человека. Считая, что ближайшие к полушариям подкорковые центры суть центры специальных сложнейших безусловных рефлексов — пищевого, активно- и пассивно-оборонительного и других — и что деятельность их составляет физиологическую основу элементарных эмоций, вся совокупность жизненных проявлений будет определяться характером коры полушарий, которая посылает вниз то по преимуществу раздражение, то торможение или же то и другое в должном равновесии.

Закончив передачу нашего нового фактического материала и ряда возникающих новых задач физиологии больших полушарий и головного мозга вообще, мне хотелось бы сделать два общих вывода: один чисто физиологический и другой прикладной, общего жизненного значения.

Если всю центральную нервную систему делить только на две половины — афферентную и эфферентную, то мне кажется, что кора полушарий представляет собой изолированный аффе-

рентный отдел. В этом отделе исключительно происходят высший анализ и синтез приносимых раздражений, и отсюда уже готовые комбинации раздражений и торможений направляются в эфферентный отдел. Иначе говоря, только афферентный есть активный, так сказать, творческий отдел, а эфферентный — лишь пассивный, исполнительный. Так как в спинном мозгу тесно сближены афферентный и эфферентный отделы, то физиолог при исследовании его постоянно находится под впечатлением комбинационной работы обоих этих отделов и, как мне кажется, лишается возможности установить особенную во многих отношениях и полную характеристику афферентной части; например, постоянное одностороннее течение цельного рефлекторного акта и специальные опыты над ним чрезвычайно укрепляют идею всегда одностороннего проведения нервного процесса. Но приложима ли эта идея к чисто афферентному отделу? На коре полушарий постоянно приходится видеть движение и раздражительного и тормозного процессов как в одном, так и противоположном направлении. Как понимать это? Есть ли это действительно обоюдостороннее проведение по одним и тем же путям, или для сохранения принципа одностороннего проведения в организме надо принимать здесь особенные, очень сложные конструкции?

Что до прикладного вывода, то делаю его, находясь под настойчивыми впечатлениями от нашей работы в течение этих многих годов, посвященных ей. Все наши теперь уже очень многочисленные эксперименты над деятельностью больших полушарий поражают пластичностью этой деятельности. Многие нервные задачи, которые сначала могут казаться для данных больших полушарий совершенно невыполнимыми, в конце концов, при постепенности и осторожности, оказываются удовлетворительно решенными. И другое. До какой степени при решении разных задач необходимо считаться с типом нервной системы каждого животного! Едва ли будет легкомыслием с моей стороны, если я выражу надежду, что и опыты над высшей нервной деятельностью животных дадут не мало руководящих указаний для воспитания и самовоспитания людей. По крайней мере я, глядя на эти опыты, многое уяснил себе в себе и в других.



XLV. КРАТКИЙ ОЧЕРК ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ[1]

В настоящее время, на основании почти тридцатилетней пробы, проведенной мной вместе с моими многочисленными сотрудниками, я могу с полным правом утверждать, что вся внешняя деятельность такого высшего животного, как собака, подобно внутренней деятельности его, может быть изучаема с полным успехом чисто физиологически, т. е. методами физиологии и в терминах физиологии, в терминах физиологии нервной системы.

Наш общий нижеизложенный фактический материал должен служить доказательством этого утверждения.

Деятельность нервной системы направляется, с одной стороны, на объединение, интеграцию работы всех частей организма, с другой — на связь организма с окружающей средой, на уравновешивание системы организма с внешними условиями. Первую половину нервной деятельности можно было бы назвать низшей нервной деятельностью, в противопоставление второй, которой в силу ее сложности и тонкости законно присвоить название высшей нервной деятельности, что обычно называется поведением животных и человека.

Главнейшее проявление высшей деятельности животного, т. е. его видимая реакция на внешний мир, есть движение — результат деятельности его скелетно-мышечной системы, с некоторым участием секреции — результата деятельности секреторной ткани.

---

[1] Статья на английском языке в американском сборнике «Proccedings and Papers» (New-Jorsey, The Psychol. rev. comp. Princeton, 1930, p. 331—333) (A brief sketch of the highest nervous activity. — *Ред.*).

Скелетно-мышечное движение, начинаясь в низших отделах с деятельности отдельных мышц и небольших групп мышц, вверху достигает высшей интеграции в виде локомоторных актов, в уравновешивании с силой тяжести массы отдельных частей и всего организма при движении. Затем, организм в окружающей его среде с ее предметами и влияниями исполняет специальные движения в соответствии с сохранением целости организма и его вида. Это будут: пищевая, оборонительная, половая и другие двигательные и частью секреторные реакции. Эти специальные акты движения и секреции совершаются, с одной стороны, конечно, с полным синтезом внутренней деятельности организма, т. е. с соответствующей деятельностью внутренних органов для осуществления данной внешней двигательной деятельности; с другой — стереотипно возбуждаются определенными и немногочисленными внешними и внутренними раздражениями. Мы называем эти акты безусловными специальными сложнейшими рефлексами. Другие присваивают им различные названия: инстинктов, тенденций, расположений и т. д. Возбудителей этих актов мы соответственно называем безусловными раздражителями. Анатомическим субстратом этих деятельностей являются ближайшие к большим полушариям подкорковые узлы, базальные ганглии.

Эти безусловные специальные рефлексы составляют существеннейшую основу внешней деятельности животного. Но эти деятельности у высшего животного, оставшись одни, без добавочной деятельности, оказываются недостаточными для сохранения индивидуума и вида. Собака без больших полушарий обнаруживает все эти деятельности и тем не менее, предоставленная себе, непременно и очень скоро погибает. Чтобы индивидуум и вид сохранились, к базальным ганглиям неизбежно должен быть присоединен дополнительный прибор — большие полушария. Этот прибор глубоко и широко анализирует и синтезирует внешнюю среду, т. е. то выделяет, то сливает отдельные ее элементы, чтобы сделать эти элементы и комбинации из них бесчисленными сигналами основных необходимых условий внешней среды, на которые устремлена, установлена деятельность подкорковых узлов.

Таким способом для этих узлов получается возможность тонко и точно приспособить их деятельность к внешним условиям, найти пищу, где она есть, верно избежать опасности и т. д. При этом дальнейшая важная подробность состоит в том, что эти то изолированные, то комбинированные бесчисленные внешние агенты являются не постоянными, а временными возбудителями подкорковых узлов, соответственно беспрестанным колебаниям внешней среды, т. е. лишь тогда, когда они правильно сигнализируют основные, необходимые для животного условия существования, служащие безусловными раздражителями этих узлов.

Но детальные высший анализ и синтез, производимые большими полушариями, не ограничиваются внешним миром. Таким же анализу и синтезу подвергается и внутренний мир организма, органические изменения, происходящие в нем. Специально и в высшей мере подвергаются им явления, имеющие место в скелетно-мышечной системе: напряжение и продолжительность его как для каждого отдельного мускула, так и бесчисленных группировок из них. И эти тончайшие элементы и моменты скелетно-мышечной деятельности являются такими же раздражениями, как и раздражения, идущие от внешних рецепторов, т. е. могут временно связываться как с деятельностью самой скелетной мускулатуры, так и со всякими другими деятельностями организма. Этим достигается разнообразнейшее и тончайшее приспособление скелетно-мышечной деятельности к условиям окружающей, постоянно колеблющейся среды при осуществлении вышеописанных специальных безусловных рефлексов. Таким механизмом осуществляются наши мельчайшие, выработкой приобретенные движения, например рук. Сюда же относятся и речевые движения.

Кроме этого, большие полушария, благодаря их исключительной реактивности и лабильности, делают, пока точно неизвестным механизмом, для сильных, но инертных по их природе, подкорковых центров возможным реагировать соответственной деятельностью на чрезвычайно незначительные по силе колебания среды.

Следовательно, в высшей нервной деятельности, в поведении животных подлежат изучению три основных темы: 1) безуслов-

ные сложнейшие специальные рефлексы, деятельность базальных ганглий как фундамент внешней деятельности организма, 2) деятельность коры и 3) способ соединения и взаимодействие этих ганглий и коры. В настоящее время наиболее подробно и глубоко изучается нами вторая тема, почему здесь и будут главным образом приведены серьезные материалы, к ней относящиеся, а затем прибавлены и первые пробы изучения третьей темы.

Большая часть безусловных специальных сложнейших рефлексов более или менее известна (при этом я имею в виду собаку). Это — индивидуальные: пищевой, агрессивный, активно- и пассивно-оборонительный, рефлекс свободы, исследовательский и рефлекс игры, и видовые: половой и родительский. Но все ли они? А далее, мы мало или ничего не знаем о способах их непосредственного раздражения и торможения, их относительной силе и их взаимодействии. Очевидно, одна из ближайших задач физиологии высшей нервной деятельности есть получение высших животных, например собаки, без больших полушарий, при полной неприкосновенности базальных ганглий, в полном здоровье и с продолжительным существованием, чтобы решить только что поставленные задачи.

Что касается связи базальных ганглий с большими полушариями, то мы знаем самый факт, но недостаточно представляем себе его механизм. Возьмем обычный специальный пищевой рефлекс. Состоит он в движении по направлению к внешнему веществу, служащему пищей данному животному, в введении его в начало пищеварительного канала и также в изливании на него пищеварительных соков. Чем он первоначально возбуждается, мы точно, определенно не знаем. Нам известно только, что животное без больших полушарий, например собака, спустя несколько часов после кормления выходит из промежуточного сонного состояния и начинает постоянно двигаться, бродить, пока не будет накормлена. Затем снова погружается в сон. Очевидно, мы имеем пищевое движение, но совершенно не определенное, не достигающее цели. Кроме того, у животного при движении течет слюна. Ничто определенное во внешнем мире не вызывает ни этого

пищевого движения, ни этой секреции. Это есть внутреннее раздражение.

Если мы имеем животное с большими полушариями, дело представляется совершенно в другом виде. Масса внешних раздражений может определенно вызывать пищевую реакцию и верно направлять животное к пище. Как происходит это? Очевидно, явления природы являются сигналами пищи. И это чрезвычайно легко доказывается. Возьмем любое явление природы, которое никогда не имело никакого отношения ни к пищевому движению, ни к пищевой секреции. Если это явление предшествует один или несколько раз еде, оно потом будет вызывать пищевую реакцию, сделается как бы суррогатом пищи, что касается до движения животного по направлению к нему и даже иногда введения его в рот, если это осязаемый предмет. Значит, когда возбужден подкорковый центр пищевого рефлекса, то к нему как-то (посредственно или непосредственно) направляются и с ним могут связаться прочно все раздражители, падающие в то же время на тончайшие рецепторы больших полушарий. Тогда возникает то, что мы назвали условным рефлексом, т. е. организм отвечает определенной сложной деятельностью на внешнее раздражение, на которое раньше такого ответа не было. Это раздражение несомненно идет из больших полушарий, потому что описываемый факт не существует у животных после удаления больших полушарий. Что мы можем сказать дальше об этом факте? Так как такая временная связь может образоваться со всяким из специальных центров ближайших подкорковых узлов при тех же условиях, то надо признать как общее явление в высшем отделе центральной нервной системы, что всякий сильно раздражаемый центр как-то направляет к себе всякое другое более слабое раздражение, попадающее в то же время в эту систему, и таким образом пункт приложения этого раздражения и центр более или менее прочно связываются на определенное время при определенных условиях (правило нервного замыкания, ассоциации). Существенной подробностью этого процесса является то, что для образования связи необходимо при этом некоторое предшествование во времени слабого раздражения силь-

ному. Если собака ест и тогда присоединяется индифферентный раздражитель, то ни сколько-нибудь значительного, ни прочного условного пищевого рефлекса не образуется.

Так как в условном рефлексе в качестве начального раздражения является раздражение клеток коры больших полушарий, то условный рефлекс может служить отличным объектом изучения как свойств отдельных корковых клеток, так и процессов во всей корковой клеточной массе. Это изучение ознакомило нас с значительным числом правил относительно деятельности больших полушарий.

Если при пищевых условных рефлексах исходить постоянно из определенной пищевой возбудимости (18—22 часа после обычного достаточного кормления), то выступает факт отчетливой зависимости эффекта условного раздражителя. Чем условный раздражитель сильнее, чем более энергии поступает с ним в большие полушария, тем, при прочих равных условиях, более условнорефлекторный эффект, т. е. тем энергичнее пищевая двигательная реакция и тем обильнее слюнотечение, которым мы постоянно пользуемся при измерении эффекта. Как можно судить по некоторым опытам, эта связь эффекта с силой раздражения должна быть довольно точной (правило зависимости величины эффекта от силы раздражения). Но при этом всегда имеется предел, за которым еще более сильный раздражитель не увеличивает, а начинает уменьшать эффект.

Так же ясно дает себя знать явление суммации условных рефлексов, причем мы снова встречаемся с тем же пределом. При комбинировании слабых условных раздражителей можно часто видеть точную арифметическую сумму их. При комбинации слабого раздражителя с сильным происходит только некоторое увеличение эффекта до известной предельной величины. А при комбинации двух сильных — эффект становится меньше каждого из компонентов, как выходящий за предел (правило суммации условных раздражителей).

Кроме процесса раздражения, тот же внешний условный раздражитель может вызывать в корковой клетке противоположный процесс — процесс торможения. Если условный положительный

раздражитель, т. е. вызывающий соответственную условную реакцию, продолжать некоторое время (минуты) один без дальнейшего сопровождения его безусловным раздражителем, то корковая клетка этого раздражителя непременно переходит в тормозное состояние. И этот раздражитель, коль скоро он систематически применяется один, обусловливает в коре не процесс раздражения, а процесс торможения; он становится условным тормозным, отрицательным раздражителем (правило перехода корковой клетки в тормозное состояние).

Из этого свойства клетки вытекают чрезвычайно важные последствия для физиологической роли коры. Благодаря ему устанавливается деловое отношение между условным и соответственным безусловным раздражителем, причем первый служит сигналом для второго. Как только условный раздражитель не сопровождается безусловным, т. е. сигнализирует неправильно, он теряет свое раздражающее действие, но временно, восстановляясь само собой после некоторого срока. Также в других случаях, когда условный раздражитель или при постоянном определенном условии, или некоторое значительное время с начала своего действия не сопровождается безусловным раздражителем, он оказывается постоянно тормозным в первом случае и тормозным только на некоторое время, наиболее удаленное от присоединения безусловного раздражителя, — во втором. Таким образом, благодаря возникающему торможению, действие условного раздражителя как сигнального сообразуется с детальными условиями его физиологической роли, не вызывая напрасной работы. На основании же развивающегося торможения совершается в коре и важнейший процесс тончайшего анализа внешних раздражений. Всякий условный раздражитель имеет сначала обобщенный характер. Если мы сделали условный раздражитель из определенного тона, то и много соседних с ним тонов вызывают тот же эффект без всякой предварительной выработки. То же относится и ко всяким другим условным раздражителям. Но если первоначальный раздражитель постоянно сопровождается его безусловным, а с ним однородные повторяются одни, то на них развивается торможение, они становятся возбудителями торможения.

Таким образом может быть достигнут предел возможного для данного животного анализа, т. е. тончайшие явления природы могут сделаться специальными возбудителями определенной деятельности организма. Тем же процессом, которым образуется связь корковых клеток с подкорковыми центрами, можно думать, происходит связь и корковых клеток между собой. Тогда происходят комплексные раздражения из совпадающих во времени явлений внешней среды. Эти комплексные раздражения при соответствующих условиях могут сделаться условными раздражителями и быть отдифференцированными при помощи торможения только что указанным процессом от чрезвычайно близких к ним по составу других комплексных раздражителей.

Процессы раздражения и торможения, возникнув в определенных пунктах коры под влиянием сответствующих раздражений, непременно иррадиируют, распространяются по коре на большее или меньшее протяжение, а затем снова концентрируются, сосредоточиваются в ограниченном пространстве (правило иррадиирования и концентрирования нервных процессов). Выше только что было упомянуто о первоначальном обобщении всякого условного раздражителя, что́ является результатом иррадиирования попадающего в полушария раздражения. То же самое происходит первоначально и с тормозным процессом. Когда был применен тормозной раздражитель и потом прекращен, то торможение некоторое время может быть констатировано на других пунктах коры, обыкновенно даже очень отдаленных. Это иррадиированное торможение, как и раздражение, постоянно все более и более концентрируется, главным образом под влиянием сопоставления с противоположным процессом, т. е. применяемые процессы друг друга ограничивают. Есть даже указание на пространственное существование индифферентного пункта между ними. В случае хорошо выработанного тормозного раздражителя у многих собак можно видеть строгое концентрирование торможения в пункте раздражения, так как одновременно с тормозным раздражителем испытанные положительные раздражители дают полный эффект и даже часто больший, а иррадиирование торможения начинается только по прекращении раздражения.

Рядом с явлениями иррадиирования и концентрирования раздражения и торможения, с ними сложно переплетаясь, выступают явления взаимной индукции противоположных процессов, т. е. усиление одного процесса другим, как последовательно на одном и том же пункте, так и одновременно на соседних пунктах (правило взаимной индукции нервных процессов). Дело представляется часто в очень сложном виде как временная, вероятно, фаза. Когда положительный или тормозной раздражитель (в особенности последний) нарушает данное равновесие в коре, то по ней как бы пробегает волна с гребнем — положительным процессом — и с долиной — тормозным процессом, постепенно уплощаясь, т. е. происходит иррадиирование процессов с непременным участием их взаимной индукции.

Конечно, не всегда можно отдать отчет о физиологической роли только что описанных явлений. Например первоначальное иррадиирование каждого нового условного раздражителя может быть истолковано так, что каждый внешний агент, делающийся условным раздражителем, в действительности подвергается колебаниям не только относительно его силы, но и качества при разнообразных условиях обстановки. Взаимная индукция должна вести к усилению и укреплению физиологического значения каждого отдельного как положительного, так и отрицательного раздражителя, что действительно и наблюдается в наших опытах. Но остается, например, непонятным, в особенности вначале, долговременное распространение торможения, производимого определенным агентом в определенном пункте, на все полушария. Есть ли это недостаток, косность аппарата, или здесь определенное нарочное явление, биологическое значение которого мы еще не понимаем, что, конечно, вполне возможно.

В результате указанной работы кора представляет грандиозную мозаику, на которой в данный момент располагается огромное множество пунктов приложения внешних раздражений, то возбуждающих, то тормозящих различные деятельности организма. Но так как эти пункты находятся в определенном взаимном функциональном отношении, то большие полушария в каждый данный момент вместе с тем есть и система в состоя-

нии подвижного равновесия, которую можно было бы назвать стереотипом. Колебания в установленных границах этой системы — относительно легкое дело. Включение же новых раздражителей, особенно сразу и в большом количестве, или только перестановка местами многих старых раздражителей есть большой нервный процесс, труд, для многих нервных систем непосильный, кончающийся банкротством системы и выражающийся отказом на некоторое время от нормальной деловой работы.

Но всякая живая работающая система, как и ее отдельные элементы, должна отдыхать, восстановляться. А отдых таких реактивнейших элементов, как корковые клетки, должен в особенности тщательно быть охраняем. И в коре охрана работы и отдыха осуществлена в высшей степени. Работа каждого элемента регулируется и в отношении ее напряжения и ее продолжительности. Мы видели уже раньше, как только несколько минут продолжающееся раздражение одной и той же клетки ведет к развитию в ней процесса торможения, которое уменьшает, а затем и совершенно прекращает ее работу. Но есть и другой, не менее яркий пример охраны корковой клетки — это в случае сильного внешнего раздражения. Для корковых клеток каждого нашего животного (собак) есть свой максимальный раздражитель, есть предел безвредного функционального напряжения, за которым следует вмешательство торможения (правило предела силы раздражения). Сверхмаксимальный раздражитель сейчас же вызывает торможение, и этим искажается обычное правило зависимости величины эффекта от силы раздражения: сильный раздражитель дает равный или даже меньший эффект, чем слабый (так называемые уравнительная и парадоксальная фазы).

Торможение, как уже сказано, имеет тенденцию распространяться, если не встречается ему противодействия в условиях данной обстановки. Тогда оно обнаруживается в явлениях как частичного, так и полного сна. Частичный сон есть, очевидно, то, что называется гипнозом. На собаках можно было изучить различные степени как экстенсивности, так и интенсивности гипноза, в конце концов переходящего в полный сон, если не было достаточных возбуждающих влияний.

Тонкий прибор больших полушарий, как и надо было ожидать, оказался очень различным по разным экземплярам одного и того же вида (нашим собакам). Мы имели основание различить четыре разных типа больших полушарий: два крайних — раздражительный и тормозной и два центральных уравновешенных — спокойный и живой. Из первых у одного преобладает процесс раздражения, у другого — процесс торможения. У вторых оба процесса более или менее уравновешены. Вместе с тем здесь идет дело о силе, работоспособности клеток. Клетки раздражительного типа очень сильны, способны образовать без особенного труда условные рефлексы на очень сильные раздражители. Для тормозного типа это невозможно. Центральные типы, вероятно (это еще точно не установлено), имеют клетки умеренной силы. Нужно думать, что этим различием и определяется то, что возбудимый тип не обладает соответственно достаточным тормозным процессом, а тормозной — достаточным раздражительным процессом. У центральных типов оба процесса достаточно и одинаково сильны.

Такова работа больших полушарий в норме, в здоровом состоянии. Но как в высшей степени тонкая работа, она очень легко переходит в болезненное, патологическое состояние, и именно при крайних неуравновешенных типах. Условия для перехода в болезненное состояние довольно определенны. Два из них хорошо известны: это очень сильные внешние раздражители и столкновение раздражительного и тормозного процессов. Сильные раздражители специально являются болезнетворными агентами у слабого тормозного типа, который под их действием переходит в сплошное заторможенное состояние. Столкновение же противоположных процессов ведет к разным заболеваниям у сильного и слабого типов. Первый совсем теряет способность тормозить, у вторых чрезвычайно слабнет раздражительный процесс. Из патологических явлений особенно интересно то, что заболевание может быть ограничено отдельным очень мелким пунктом больших полушарий, чем несомненно и доказывается мозаичность коры. В последнее время в лаборатории мог быть воспроизведен до известной степени аналог обычного военного

невроза, когда пациент переживает с соответствующими криками и движениями страшные военные сцены при засыпании и гипнозе.

После того как мы познакомились с деятельностью коры больших полушарий, обратимся к подкорковым центрам, чтобы полнее оценить, что́ они в свою очередь значат для коры.

Подкорковые центры в высшей степени инертны. Хорошо известен факт, что собака без больших полушарий не отвечает на огромную массу падающих на нее из внешнего мира раздражений, на которые постоянно и живо реагирует нормальное животное. Это касается как качества, так и силы внешних раздражений. Иначе сказать, внешний мир, как и внутренний, для собаки без больших полушарий чрезвычайно сужен, ограничен. Точно так же подкорковые центры лишены реактивного и подвижного торможения. В то время как в деятельности больших полушарий так часто и быстро возникает торможение, подкорковые центры, будучи очень сильными, выносливыми, к нему очень не склонны. Вот примеры этого. Исследовательский (ориентировочный) рефлекс на слабые и средней силы внешние раздражения у нормальной собаки угасает, конечно при помощи торможения, через три-пять повторений, а то и скорее. У собаки без больших полушарий нельзя дождаться конца его при повторениях достаточного раздражения. Условный пищевой рефлекс, начинающийся с больших полушарий, у голодной собаки угасает даже до отказа от еды в несколько минут; у такой же голодной собаки безусловный пищевой рефлекс, т. е. еда, раз собака эзофаго- и гастротомирована, т. е. когда пища не попадает в желудок, продолжается 3—5 часов и прекращается, вероятно, только потому, что наступает усталость жевательных и глотательных мускулов. Точно то же с рефлексом свободы, т. е. с реакцией борьбы при ограничении движения животного. В то время как нормальная собака очень легко может задерживать этот рефлекс почти постоянно, у собаки без полушарий невозможно достигнуть задерживания его. Последняя собака, вынимаемая ежедневно из клетки для кормления в течение месяцев и даже годов, неизменно обнаруживает при этом яростную агрессивную реакцию.

Большие полушария как-то преодолевают описанную косность подкорковых центров как в отношении раздражения, так и в отношении торможения, так как в массе случаев большие полушария должны возбуждать организм к деятельности или останавливать ту или другую его деятельность через посредство подкорковых центров. Каким образом слабые внешние и внутренние раздражители, недостаточные для непосредственного раздражения этих центров, возбуждают их при посредстве больших полушарий? Мы не имеем в физиологии определенного ответа на это. Может быть, в больших полушариях совершается суммирование нового раздражения со следами старого, аккумулирование раздражений; может быть, при этом некоторую роль играет обычное иррадиирование раздражения по корковой массе и т. д.? Точно так же неясно и быстрое торможение подкорковых центров со стороны больших полушарий при слабых раздражениях последних. Конечно, наиболее простой случай — тот, когда большие полушария постепенно аккумулируют торможение, чтобы сделать его достаточно сильным для преодоления непосредственного сильного раздражения подкорковых центров. Действительно, мы не раз в своих опытах видели, что долго практикованное и напряженное торможение в больших полушариях может сильно задерживать эффект безусловного раздражителя. В таком случае уже находящаяся во рту пища долго не вызывает слюнотечения. Точно так же не раз наблюдалось, что хроническое послеоперационное раздражение коры затормаживает нацело и на значительные периоды деятельность подкорковых центров. Животные делаются совершенно слепыми или глухими, тогда как животные, совершенно лишенные больших полушарий, реагируют, хотя и ограниченно, на сильное световое и особенно отчетливо на звуковое раздражение. Можно себе легко представить и то, что раздраженные во всей своей массе до степени известного тонуса, под влиянием массы падающих на них раздражений, большие полушария постоянно по правилу отрицательной индукции упражняют тормозящее действие на подкорковые центры и тем облегчают для себя всякое специальное экстренное торможение этих центров.

Таким образом большие полушария, так сказать, для подкорковых центров не только тонко и широко анализируют и синтезируют как внешний, так и внутренний мир животного, но и постоянно корригируют их косность. И тогда только важная для организма деятельность подкорковых центров оказывается в должном соответствии с жизненной обстановкой животного.

Но и обратное влияние подкорковых центров на большие полушария отнюдь не менее существенно, чем полушарий на них. Деятельное состояние больших полушарий постоянно поддерживается благодаря раздражениям, идущим из подкорковых центров. Этот пункт сейчас тщательно разрабатывается в руководимых мной лабораториях, причем главное значение должно быть приписано текущим опытам д-ра В. В. Рикмана, которые я теперь и изложу особенно подробно.

Если, исходя из обычного достаточного питания собаки, при котором обнаруживается правило зависимости величины эффекта от силы раздражения, мы повышаем пищевую возбудимость животного или уменьшением суточной пищевой порции, или удлинением промежутка между последним кормлением и началом опытов, или даже увеличением вкусности пищи, то непременно наблюдаются очень интересные изменения в величине условных рефлексов. Правило зависимости величины эффекта от силы раздражения резко искажается: теперь сильные и слабые раздражители сравниваются в их эффектах или, что чаще, сильные производят меньший эффект, чем слабые (уравнительная и парадоксальная фазы), причем это происходит за счет снижения эффекта сильных и повышения эффекта слабых (уравнительная и парадоксальная фазы на высоком уровне). У возбудимых собак с сильными корковыми клетками при указанных условиях происходит и увеличение эффекта сильных раздражителей, но увеличение эффекта слабых гораздо значительнее, так что все же наступают уравнительная (чаще) и парадоксальная фазы. Теперь обратный случай. Понизим пищевую возбудимость. В общем получается как будто то же, т. е. те же уравнительная и парадоксальная фазы: эффект сильных опять делается равным эффекту слабых или даже становится ниже. Но при этом оказы-

вается существеннейшая разница. На этот раз эффект слабых или остается без изменения, или уменьшается только в конце опыта, после применения сильных раздражителей (уравнительная и парадоксальная фазы на низком уровне). Дело доходит до того, что собака при сильных раздражителях не берет еды, а ест только при слабых. Сверх того, у возбудимых собак замечается при этом беспокойное состояние: собака подвизгивает, движется в станке туда и сюда. Все это состояние в целом напоминает наступление гипнотического состояния (борьба возбуждения с торможением). Как понимать описанные факты?

Так как в обоих случаях торможение захватывает сильные раздражители, а раз возникшее торможение иррадиирует и может вторично влиять на слабые раздражители, что и можно было заметить в опытах специально с пониженной пищевой возбудимостью, то решено было производить те же опыты, исключив сильные раздражители. Тогда выступило строгое правило: эффект слабых раздражителей идет параллельно с повышением и понижением пищевой возбудимости, т. е. повышается с повышением этой возбудимости и падает с понижением ее. Таким образом все явление объяснялось просто распространением той или другой возбудимости с подкорки на кору. Но что же происходит с сильными раздражителями? Рассмотрим сперва первый случай. При повышенной пищевой возбудимости эффект сильных раздражителей или только немного повышается по сравнению с повышением эффекта слабых, или, что чаще, падает, причем это падение делается очень стремительным при повторении этих раздражителей в течение опыта. Ясно прямо, что при повышении возбудимости корковых клеток, что явствует из повышения эффекта слабых раздражителей, прежние сильные раздражители, если они еще не были максимальными, делаются такими, а прежние максимальные — сверхмаксимальными. И тогда на последние, по правилу предела силы раздражения, развивается торможение, как на опасные в смысле функционального перенапряжения клетки. Это совершенно то же, когда в обычных опытах чрезмерно сильные раздражители дают не большой, а меньший эффект в сравнении с сильными, не заходящими за предел раз-

дражителя. То, что в последнем случае делается абсолютной силой раздражителей, в первом случае происходит за счет повышения лабильности клетки. Что все понимается правильно, доказывается и тем еще, что при дальнейшем повышении пищевой возбудимости и прежние слабые раздражители, достигая предела, делаются сверхмаксимальными и вызывают на себя торможение.

Но как понимать случай с торможением сильных раздражителей при понижении пищевой возбудимости? Откуда и почему теперь возникает торможение? Здесь факт, очевидно, более сложный. Но, мне кажется, его можно удовлетворительно понять, приведя в связь со следующими хорошо известными фактами. Как ни разнообразна жизнь вообще, однако у каждого из нас, как и у животного, должна быть масса одних и тех же раздражений, т. е. падающих на одни и те же элементы коры. Тогда эти элементы рано или поздно должны приходить в тормозное состояние, более или менее распространенное по массе полушарий и ведущее к гипнотическому и сонному состояниям. И это мы постоянно видим как в нашей жизни, так и в наших опытах с собаками, особенно изолированными от разнообразия раздражений. И потому нам часто приходится бороться с помехой со стороны развивающейся гипнотизации. Главное противодействие этой гипнотизации идет, конечно, от безусловных раздражителей, применяемых нами при наших опытах, главным образом от периодического подкармливания. Следовательно, при понижении пищевой возбудимости мы даем перевес гипнотизирующим раздражениям и должны получить гипноз, что и есть на самом деле, как показано выше. Но этого мало. Остается еще объяснить, почему же при гипнозе подвергаются прежде всего торможению именно сильные раздражители, наступают уравнительная и парадоксальная фазы. В этом случае можно воспользоваться следующим наблюдением, где механизм явлений более или менее ясен. При наших опытах мы давно уже ознакомились с фактом, что при начинающейся гипнотизации происходит расхождение между секреторным и двигательным компонентами пищевого рефлекса. При условном искусственном и натуральном (вид, запах еды)

раздражении слюна обильно течет, а собака еду не берет, т. е. в больших полушариях развивающееся торможение захватывает почему-то двигательную область всего раньше. Почему? Нам думалось потому, что этот отдел больших полушарий во время опытов работает всего больше, так как собака должна поддерживать бодрую позу. Этому предположению дало серьезную поддержку следующее дальнейшее наблюдение. При самом первом проявлении гипнотизации собака на условный раздражитель поворачивается в сторону еды. Когда подается еда, собака движением головы следит за кормушкой, если ее то поднимают, то опускают или двигают в стороны, но еды взять не может, открывая рот только немного, причем изо рта часто высовывается язык как парализованный, без движений. И лишь при продолжающемся раздражении со стороны подаваемой пищи движения рта становятся все шире и, наконец, животное забирает в рот еду, но и теперь жевательный акт прерывается на несколько секунд забавными остановками, пока, наконец, не начинается энергичный, жадный акт еды. При дальнейшем развитии гипнотизации животное только следит движениями головы за пищей, но рта совсем не открывает. Затем только поворачивается всем туловищем к еде, и, наконец, больше нет никакой двигательной реакции на нее. Очевидная последовательность в торможении различных частей двигательной области коры, соответственно их работе при данных опытах. В течение опыта с пищевыми рефлексами всего больше работают жевательные мускулы с языком, затем шейные и, наконец, туловище. В таком порядке они и захватываются тормозным процессом. Следовательно, то, что больше работало, то прежде всего подвергается действию распространяющегося торможения. И это вполне совпадает с тем, что истощение в корковой клетке постоянно ведет к возникновению в ней тормозного процесса. Таким образом торможение, иррадиирующее из постоянно раздражаемых обстановкой опыта клеток, суммируется с собственным торможением экстренно работающей клетки и здесь достигает наибольшего напряжения. Такое понимание явлений с правом может быть перенесено на анализируемый нами случай с понижением пищевой возбудимости. Гипноти-

зирующее действие обстановки, берущее перевес при понижении пищевой возбудимости, естественно прежде всего дает себя знать на клетках условных раздражителей, которые всего больше при этом работали под влиянием более сильных раздражителей.

Итак, подкорковые центры в большей или в меньшей мере определяют деятельное состояние больших полушарий и тем разнообразно изменяют отношение организма к окружающей среде.

Но у нас имеются и еще опыты (ближайший, правда, в несколько искусственной форме), которые тоже говорят за важное значение подкорковых центров для деятельности коры.

Вот опыты д-ра Д. И. Соловейчика с влиянием перевязки семенного протока и пересадки кусочка семенной железы от молодого животного (это делалось одновременно) на условнорефлекторную деятельность. Опыты были проделаны прежде всего на собаке, которая давно уже (лет пять-шесть тому назад) оказалась с очень слабыми корковыми клетками. После столкновения раздражительного процесса с тормозным она представила симптомы невроза, продолжавшегося пять недель. Сначала исчезли все наши условные рефлексы, а затем они постепенно возвращались, но представляли искаженные отношения между силой раздражения и его эффектом, и только мало-помалу, через ряд фаз восстановилась нормальная деятельность коры. Затем у этой собаки с течением времени условнорефлекторная деятельность все более и более понижалась. Эффекты условных раздражений становились все меньше. Пришлось повышать разными способами пищевую возбудимость. Самый сильный раньше раздражитель занял теперь по эффекту самое последнее место. Все раздражители после однократного повторения резко снижали свое действие. Изменение обычного порядка условных раздражителей влекло за собой исчезание всех условных рефлексов и даже на несколько дней. Две-три недели спустя после операции положение дела резко менялось. Все наши рефлексы чрезвычайно поднялись в величине. Восстанавливалось нормальное отношение между силой раздражения и величиной эффекта. При повторении рефлексы не падали, и изменение порядка раздражителей теперь не оказывалось вредным. Даже столкновение раздражи-

тельного и тормозного процессов, повторенное не один раз, теперь осталось без малейшего влияния на деятельность коры. Такое состояние собаки держалось около двух-трех месяцев, а затем быстро вернулось к тому, что было до операции. Та же операция, повторенная на другой семенной железе той же собаки, сопровождалась тем же результатом. То же было и на другой собаке.

Таким образом процессы, происшедшие в семенной железе, как нервные, так и химические, чрезвычайно ярко дали себя знать на деятельности коры. Но точный ответ на вопрос — каким образом, прямо ли или через посредство подкорковых центров, нервным ли путем или химическим, или суммарным образом — пока не может быть дан до дальнейшего анализа. Конечно, что касается и влияния пищевой возбудимости на кору, остается законным тот же вопрос. Но имея в виду действие безусловных как внешних, так [и] внутренних раздражителей подкорковых центров, обращающихся, очевидно, прямо к ним, судя по огромной продолжительности их действия (что было бы невозможно для корковых клеток), а также обращая внимание на чрезвычайное напряжение деятельности этих центров при уничтожении или ослаблении контроля над ними со стороны полушарий, можно считать очень вероятным, что вышеописанные изменения в деятельности коры — вторичные (по крайней мере главным образом), а не первичные, т. е. происходят под влиянием изменений возбудимости подкорковых центров.

Наконец я приведу еще опыты д-ра Г. П. Конради, относящиеся к той же теме. У собаки из трех тонов одного и того же инструмента были образованы три условных рефлекса на три разных безусловных раздражителя: из низкого тона — на кислоту, из среднего — на пищу и из высокого — на сильный электрический ток, приложенный к коже голени. Когда они вполне установились, то наблюдались следующие интересные явления. Во-первых, при низком и среднем тонах при начале их действия наблюдалась оборонительная реакция, только потом, при продолжении раздражения переходившая соответственно то в кислотную, то в пищевую. Во-вторых, испытанные промежуточные тоны

оказались главным образом связанными с оборонительной реакцией. Районы генерализованных кислотного и пищевого тонов были очень ограничены. Весь диапазон наших тонов как за пределами обоих крайних тонов, так и в промежутке между низким и средним вызывал оборонительную реакцию. Так как относительная физическая сила условно действующих тонов не могла бы обусловить такой разницы между ними, то это необходимо отнести на счет различия в силе раздражения подкорковых центров.

В заключение нельзя не сказать, что наши только что приведенные опыты, конечно, только первая пробная экспериментальная атака на важнейший физиологический вопрос о взаимодействии коры и ближайших подкорковых центров.



XLVI. ПРОБНАЯ ЭКСКУРСИЯ ФИЗИОЛОГА В ОБЛАСТЬ ПСИХИАТРИИ [1]

Последние тридцать лет я вместе с моими многочисленными сотрудниками сосредоточился на изучении деятельности высших отделов головного мозга, главным образом больших полушарий, причем это изучение велось и ведется по строго объективному методу, по методу так называемых условных рефлексов. Нами собран к настоящему моменту очень значительный материал. Этот материал относится не только к нормальной деятельности вышеупомянутых отделов, но и в известной мере к их патологии и терапии. Мы имеем уже несомненные экспериментальные неврозы у наших экспериментальных животных (собак) с их лечением, и нам уже представляется вероятным произвести у тех же животных и нечто аналогичное тому, что у людей называется психозами. Это было для меня поводом основательнее познакомиться с психиатрией, о которой со студенческих годов прохождения медицинского курса, можно сказать, не осталось почти никаких следов. Благодаря любезности моих медицинских коллег, в особенности проф. П. А. Останкова и д-ра И. О. Нарбутовича, передо мной теперь систематически проходят различные формы душевных расстройств. Первой моему наблюдению и изучению подверглась шизофрения. Здесь мое внимание, между прочим, остановилось, с одной стороны, на симптомах апатии, тупости,

[1] Archives internationales de pharmacodynamie et de thérapie, 1930 (в юбилейном томе в честь Глея и Гейманса) (vol. 38, p. 222—227. — См. также в брошюре: Физиология и патология высшей нервной деятельности. М.—Л., Госмедиздат, 1930, стр. 37—45. — *Ред.*).

неподвижности и стереотипных движений, а с другой — на шаловливости, бесцеремонности, вообще детском поведении, несвойственном пациентам до их заболевания (гебефрения и кататония).

Что это такое с физиологической точки зрения? Нельзя ли физиологически обобщить эти явления, усмотреть в них один общий механизм?

Для этого сначала обратимся к нашим данным, добытым методом условных рефлексов. Это изучение дало нам специально очень многое относительно тормозного процесса и его физиологического и патологического значения.

С одной стороны, постоянно, наравне с процессом раздражения участвуя в разнообразной деятельности животного во время бодрого состояния, торможение, с другой стороны, также постоянно является в роли охранителя реактивнейших клеток организма, клеток коры больших полушарий, защищая как специально против чрезвычайного напряжения их деятельности при встрече с очень сильными раздражениями или при длительном повторении хотя бы и не сильных раздражений, так и обеспечивая им необходимый покой, после ежедневной нормальной работы, в виде сна.

Нами установлен несомненный факт, что сон есть торможение, разливающееся по всем полушариям и проникающее на известную глубину вниз по головному мозгу. Кроме того, мы имели возможность изучить на наших животных и промежуточные фазы между бодрым состоянием и полным сном — гипнотические фазы. Эти фазы представлялись нам, с одной стороны, как разные степени экстенсивности торможения, т. е. большего или меньшего распространения торможения как по различным областям самих полушарий, так и по различным отделам головного мозга, а с другой — как разные степени интенсивности торможения в виде различной глубины торможений на одних и тех же местах. Понятно, что соответственно грандиозно большей сложности человеческого мозга разнообразие отдельных гипнотических явлений идет гораздо дальше у человека, чем у животного. Но возможно, что некоторые гипнотические явления по тем или другим причинам выступят резче у животного, чем у человека, тем более,

что и при человеческом гипнозе обнаруживаются значительные различия в картине гипноза, смотря по отдельным индивидуумам и методам гипнотизации. А потому, имея в виду полный симптомокомплекс гипноза, в дальнейшем я буду пользоваться гипнотическими явлениями, наблюдаемыми как у человека, так и у наших животных.

При наблюдении вышеупомянутых шизофренических симптомов я пришел к заключению, что они есть выражение хронического гипнотического состояния, что́ я и буду обосновывать в настоящем моем изложении. Конечно, апатия, тупость, неподвижность и т. д. не есть еще доказательство гипнотического состояния пациентов, но они также нисколько не будут противоречить этому заключению, если защищаемое мной положение найдет свое оправдание в дальнейшем сопоставлении более специальных симптомов.

Прежде всего привожу следующий факт. Обычно констатируют апатию и тупость в том, что пациент не реагирует на обращенные к нему вопросы, остается к ним как бы совершенно нечувствительным. И, однако, если те же вопросы задать не громко, с обычной силой, а тихо и в общей спокойной обстановке, сейчас же получаются на них соответственные ответы. Это есть характернейшее гипнотическое явление, на которое все же, как мне кажется, не обращается постоянного и должного внимания. И надо жалеть, что для этого существенного, важного симптома в клинике до сих пор, сколько я знаю, нет специального названия, как это сделано для других симптомов. У наших животных этот симптом — один из самых частых и настойчивых признаков наступающей гипнотизации. В наших опытах мы постоянно встречаемся с так называемой парадоксальной фазой, когда сильные условные раздражители в данном эспериментальном сеансе или в его определенной фазе теряют свое обычное действие, а животное в то же время отвечает вполне нормальным эффектом на слабые раздражители. В известном случае пятилетнего сна, т. е. собственно гипноза, описанном Пьером Жанэ, этот автор вошел в умственный контакт с пациенткой только на этом основании. Да и сама пациентка выходила из гипнотического

состояния только ночью, когда прекращались все дневные раздражения.

Затем у анализируемых нами пациентов выступает так называемый негативизм. И у наших экспериментальных животных также негативизм при начинающемся гипнозе — обычная вещь. При условном раздражении в случае пищевого рефлекса вы подаете собаке кормушку, а собака от нее упорно отворачивается. Интересна дальнейшая подробность, особенно резко обнаруживающаяся в определенной фазе. Когда вы затем убираете кормушку, собака, наоборот, теперь к ней тянется. И это может повторяться несколько раз один за другим. Но стоит быстро рассеять гипноз, и та же собака жадно опорожняет только что отвергавшуюся ею кормушку. Анализ механизма этого гипнотического симптома, как и других, я откладываю до другого раза, пользуясь ими теперь как несомненными фактами, составляющими гипнотическое состояние.

Один из дальнейших симптомов шизофрении в известной вариации есть стереотипия — упорное, длительное повторение одних и тех же движений. Это также явное гипнотическое явление. На некоторых наших собаках оно отчетливо наблюдается. Когда собака вполне бодра, после подкармливания в случае условного пищевого рефлекса она часто еще некоторое короткое время облизывает обыкновенно переднюю часть тела, переднюю часть груди и передние лапы. При начинающемся гипнозе это облизывание чрезвычайно затягивается, частью вплоть до следующего подкармливания. Так же упорно повторяются и некоторые другие движения, раз исполненные по какому-либо поводу животным.

Обычная вещь у шизофреников — так называемые эхолалия и эхопраксия, т. е. выговаривание тех же слов, которые произносит обращающийся к ним собеседник, и проделывание пациентом всех движений человека, на которого обращено его внимание. Как известно, это есть заурядное явление у загипнотизированных здоровых людей, которое, как мне кажется, особенно легко и часто выступает при гипнозе, вызываемом так называемыми пасcами. Самое обыкновенное явление у шизофреников — каталеп-

сия, продолжительное удерживание пациентом всяческих положений тела, которые легко, без сопротивления мускулатуры придаются ему посторонним лицом, как, разумеется, и тех положений, которые он сам принимает под влиянием тех или других только временно действовавших раздражений. Опять же чрезвычайно легко воспроизводимый симптом у загипнотизированного здорового человека.

Особенно яркий, выдающийся и упорный симптом у некоторых шизофреников, составляющий даже особую форму, есть кататония, т. е. напряженное состояние скелетной мускулатуры, сильно сопротивляющейся всякому изменению данного положения частей тела. Эта кататония есть не что иное, как тонические рефлексы, благодаря которым из загипнотизированного человека можно сделать как бы крепкую деревянную доску.

Наконец сюда же, в эту группу всяческих вариаций центрального торможения, нужно отнести и симптом шаловливости, дурачливости, наблюдаемый в особенности у гебефреников, а также вспышки возбуждения с характером агрессивности, которые встречаются среди уже указанных симптомов у других шизофреников. Все эти явления очень напоминают картину обыкновенного начального алкогольного опьянения, а также очень характерное состояние, появляющееся при пробуждении и особенно при засыпании детей и молодых животных, например щенят. В этих случаях имеются все основания понимать дело так, что они есть результат начинающегося общего торможения больших полушарий, в силу чего ближайшая подкорка не только освобождается от постоянного контроля, постоянного торможения со стороны полушарий при бодром состоянии, а даже, на основании механизма положительной индукции, приводится в возбужденное хаотическое состояние со всеми ее центрами. Отсюда при алкогольном наркозе то беспричинная и необычная шаловливость и веселость, то излишняя чувствительность и слезы, то гневность, а при засыпании детей всевозможные капризы. Особенно характерна картина засыпающего ребенка в средние месяцы его первого года, когда вы видите на лице его прямо калейдоскопическую смену разнообразных выражений как знаков

беспорядочной деятельности его примитивной подкорки. Также и шизофреник в известных фазах и вариациях его заболевания представляет это явление то в виде длинных периодов, то в виде коротких вспышек.

После всего приведенного едва ли можно сомневаться, что шизофрения в известных вариациях и фазах действительно представляет собой хронический гипноз. Против этого заключения не может быть существенным возражением то, что эти вариации и фазы продолжаются годы. Если можно говорить о пятилетнем сне (случай Пьера Жанэ) и даже двадцатилетнем (петербургский случай), почему же не быть таким же продолжительным и гипнозу, тем более, что и только что приведенные примеры правильнее называть гипнозом, чем сном.

Чем вызван хронический гипноз шизофреников? Что в нем физиологическое и специально патологическое? Каково его течение и его исходы?

Конечно, последнее глубокое основание этого гипноза есть слабая нервная система, специально слабость корковых клеток. Эта слабость может иметь много разных причин — наследственных и приобретенных. Этих причин мы не будем касаться. Но естественно, что такая нервная система при встрече с трудностями, чаще всего в критический физиологический и общественно-жизненный период, после непосильного возбуждения неизбежно приходит в состояние истощения. А истощение есть один из главнейших физиологических импульсов к возникновению тормозного процесса как охранительного процесса. Отсюда и хронический гипноз как торможение в различных степенях распространенности и напряженности. Таким образом это состояние, с одной стороны — патология, так как оно лишает пациента возможности нормальной деятельности, с другой — по существу самого механизма есть еще физиология, физиологическая мера, потому что оно предохраняет корковые клетки против угрожающего разрушения вследствие непосильной работы. Мы сейчас в лаборатории имеем поразительный пример, как продолжительное торможение возвращает слабым корковым клеткам на некоторый период способность к нормальной деятельности. Есть осно-

вание принимать, что, пока действует тормозной процесс, корковая клетка остается не поврежденной глубоко; для нее возможен возврат к полной норме, она еще может оправиться от чрезмерного истощения, ее патологический процесс еще обратим. Это по современной терминологии есть еще только функциональное заболевание. Что это действительно так, подтверждает следующий факт. Из шизофренических форм именно гебефрения и особенно кататония, т. е. форма с особенно выраженным гипнотическим характером, по Крепелину, крупнейшему психиатрическому авторитету, дают довольно значительный процент (кататоники до 15%) полного выздоровления, чего совершенно нет в других формах, специально в параноидной.

В заключение позволю себе одно терапевтическое указание, едва ли только сентиментальное, а не деловое. Как ни грандиозен прогресс с давних времен по наши дни в обхождении с душевнобольными, однако есть нечто, как мне кажется, остающееся *желать*. Большей частью общее содержание больных, уже располагающих сознанием самих себя в известной степени, вместе с другими, невменяемыми больными, от которых первые могут подвергаться, с одной стороны, сильным раздражениям в форме криков и чрезвычайных сцен, а с другой — и прямым насилиям, надо рассматривать как условие, ложащееся лишним, еще более обессиливающим грузом на слабые корковые клетки. Кроме того, уже сознаваемое больным нарушение своих человеческих прав, заключающееся частью в ограничении свободы, частью в естественном и почти неизбежном третировании пациента как невменяемого со стороны служебного и медицинского персонала, не может не представлять опять же серьезных ударов по этим слабым клеткам. Следовательно, нужно как можно скорее, своевременнее как бы переводить таких душевнобольных на положение больных, страдающих всякими другими болезнями, которые не истязают так непосредственно чувство человеческого достоинства.

XLVII. К ФИЗИОЛОГИИ ГИПНОТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СОБАКИ[1]

(Совместно с д-ром М. К. Петровой)

Кроме шаблонного исторического способа гипнотизации животных (опрокидывания на спину и удерживания в этом неестественном положении некоторое время) — гипнотизации, проявляющейся в каталептическом состоянии, наши лаборатории при изучении нормальной деятельности верхних отделов головного мозга получили возможность изучать более подробно разнообразные и очень тонкие проявления гипнотического состояния. Как уже нами установлено, основным условием наступления этого состояния является продолжительность одних и тех же раздражений, приводящих, наконец, соответствующие клетки коры в тормозное состояние, которое, с одной стороны, представляет различные степени напряженности, с другой — различный размер распространенности по коре больших полушарий и дальше вниз по головному мозгу. Относящиеся сюда факты приведены в книге одного из нас (И. П. Павлов. Лекции о работе больших полушарий головного мозга).

Но дальнейшие наблюдения открывают все большее разнообразие симптомов гипнотического состояния, все более тонкие градации его, часто едва отличающиеся от бодрого состояния все

---

[1] Труды физиологических лабораторий академика И. П. Павлова, т. IV, 1932 (стр. 3—13. — См. также: A contribution to the physiology of the hypnotic state of dogs. Character and pers., vol. 2, № 3, 1934, p. 189—200. — *Ред.*).

бо́льшую подвижность гипнотического состояния в зависимости от мельчайших изменений обстановки, от ничтожной смены действующих на животное внешних раздражений.

В настоящей статье мы остановимся на тех явлениях, которые нам пришлось наблюдать на двух собаках, прежде служивших одному из нас (М. К. Петровой) при изучении условных рефлексов на разные темы, а теперь постоянно приходящих в гипнотическое состояние, как только они ставятся и снаряжаются в нашей обычной экспериментальной обстановке.

Давно и часто сообщалось в работах из наших лабораторий о разъединении, в случае условных пищевых рефлексов, слюнной секреции и пищевой двигательной реакции, когда собака приходит в сонливое состояние. Дело именно происходило таким образом, что или уже и при наших искусственных условных раздражителях, или, что чаще, при натуральном (как доказано — тоже условном) раздражении видом и запахом подаваемой еды слюна обильно начинает течь, а животное еду не берет. Вот при этом состоянии животных в наших теперешних наблюдениях и выступили очень разнообразные и в высшей степени интересные вариации пищевой двигательной реакции. Те или другие вариации эти, очевидно, как разные степени интенсивности гипнотизации обнаруживаются преимущественно то у одного, то у другого животного. У одной собаки, менее глубоко гипнотизирующейся, резко проявляется только то, что у душевнобольных называется негативизмом. После условного раздражителя, продолжающегося некоторое время, мы подаем собаке еду — она от нее отворачивается, мы отводим от собаки кормушку с едой — она к ней тянется. Мы снова подаем — опять отвертывается, отводим — снова тянется. Реакцию устранения от кормушки мы называем отрицательной, или первой фазой негативизма, движение по направлению к кормушке — положительной, или второй фазой. И такой негативизм может повторяться много раз, пока собака, наконец, в большинстве случаев не возьмет еду. Степень гипнотизации и выражается в числе повторений этой процедуры. При начинающейся гипнотизации еда берется и съедается при второй подаче. При углублении гипнотизации обе фазы негативизма

повторяются все большее число раз. При высшей степени гипнотизации собака еду не берет, сколько бы мы ни повторяли предложение ее. Но стоит только тем или другим способом рассеять гипноз, — снятием ли приборчика, прикрепленного на собаке для собирания слюны, или отвязыванием цепи, на которой водится собака и которая на время опыта завертывается около верхней перекладины станка, или еще каким-либо способом, — чтобы собака сейчас же с жадностью начала пожирать ту же еду.

У другой собаки пищевая двигательная реакция во время гипнотизации представляется в еще более сложном виде. У нее явления, если взять более полный случай, выступают в следующем порядке. При действии наших условных раздражителей (обыкновенно к концу их изолированного действия) собака, если сидела — встает, если стояла — поворачивается всем туловищем в ту сторону, откуда ей подается еда; но при подаче еды двигает головой или в сторону, или вверх от нее, т. е. наступает первая фаза негативизма. Если теперь кормушка отводится от животного, то, наоборот, голова делает движение в сторону кормушки, следит за кормушкой, т. е. выступает вторая фаза. После нескольких повторений такого негативизма собака, наконец, держит пасть прямо над едой, а пищу не берет, не может ее взять. Она начинает как бы с большим трудом, понемножку и многократно, открывать и закрывать рот, но впустую, не забирая еды (абортивные движения). Затем начинает двигать челюстями все свободнее. Теперь берет еду, но маленькими порциями, и, наконец, хватает ее широко раскрытою пастью и быстро, раз за разом. Таким образом в этой фазе гипнотизации мы должны различать три разных состояния в трех отделах скелетной мускулатуры, относящейся к акту еды: сильное торможение, скованность ближайшей к акту еды мускулатуры (жевательных мышц и языка), значительную подвижность, но в виде периодической деятельности, в форме негативизма шейной мускулатуры, и, наконец, нормальную деятельность остальной, туловищной мускулатуры. Чем глубже гипнотизация, тем скованнее, тем более заторможена ближайшая мускулатура: язык высовывается изо рта как парализованный, а челюсти остаются совершенно без дви-

жения. На шейной мускулатуре негативизм обнаруживается только в одной первой, отрицательной фазе. Затем дальше прекращаются и совсем движения головы, остается только поворот туловища при условных раздражителях. Наконец, при еще более далеко зашедшем гипнозе, прекращается и эта последняя двигательная реакция на них и еду. Все эти явления разом можно рассеять, уничтожить теми же мерами, что были упомянуты при описании первой собаки.

Относительно пищевой двигательной реакции в наших случаях надо прибавить еще следующее. Малейшие изменения в обычном виде еды или даже в способе подачи еды делают то, что отрицательная двигательная реакция сейчас же превращается в положительную, т. е. собака берет только что перед этим отвергаемую еду. Мы подаем нашей собаке еду в обычной чашке с ровно лежащим в ней несколько сыроватым мясо-сухарным порошком. Она еду не берет. Сто́ит порошок в той же чашке отчасти собрать большим выстоящим куском, как собака его даже жадно хватает, а затем начинает есть и остальной порошок. Также достаточно положить тот же порошок на тарелочку или на бумажку и так подать, чтобы опять получилась положительная реакция. Собака возьмет еду и из руки, вместо чашки, и, наконец, иногда она, после нашего условного раздражителя, отказываясь от порошка в чашке, начинает подлизывать тот же порошок, рассыпанный на полу станка.

Кроме описанных двигательных явлений, относящихся к акту еды, во время наших наблюдений над гипнотическим состоянием выступают и другие двигательные явления особого рода, заслуживающие внимания. Многие собаки в бодром состоянии после того, как съедят небольшую экспериментальную порцию пищи, некоторое время лижут переднюю лапу и переднюю часть груди. У собак в гипнотическом состоянии это лизание обыкновенно очень затягивается, а у одной из наших, теперь описываемых собак оно скоро принимает и некоторую особенную форму. Облизав, обслюнявив лапу, специально мякоть пальцев передней лапы, собака подносит ее к приборчику, который прикреплен (приклеен) на месте слюнной фистулы, и несколько раз проводит по

нему пальцами, проделывая эту процедуру много раза, если ей не мешать в этом. В бодром состоянии та же собака этого не делала. В бодром состоянии некоторые собаки борются с этим приборчиком только тогда, когда он впервые прикрепляется, а затем с ним свыкаются, совершенно его игнорируя. Можно с правом догадываться, что у нашей собаки в гипнотическом состоянии это есть обнаружение одного из специальных оборонительных рефлексов. Когда собака имеет поранение на месте кожи, доступном ее языку, она обыкновенно повторно очищает его слюной, как говорится, зализывает рану (терапевтический рефлекс). Очевидно, в данном случае раздражение застывшей замазкой, которой прикрепляется приборчик к коже, и дает повод к этому рефлексу, причем ввиду местонахождения раздражения язык заменяется пальцами лапы.

Многие из описанных вариаций пищевой двигательной реакции обыкновенно наблюдаются разом в одном и том же опыте, быстро сменяясь одни на другие. Эта текучесть, подвижность гипнотического состояния дает себя знать и в других явлениях, помимо указанных. Мы и приведем еще несколько случаев колебания гипнотического состояния и изменения эффекта условного раздражения, которые или уже были описаны ранее и повторялись у нас, или же впервые отмечены нами при наблюдениях и опытах над нашими собаками. Эти колебания и изменения происходят или от еще неизвестных причин, или приурочиваются к определенным условиям.

Укажем опять, что раз собака начала гипнотизироваться в экспериментальной обстановке, то гипнотическое состояние обычно наступает сейчас же, как только собака помещается в станок, и иногда даже как только переступает порог экспериментальной комнаты, а затем оно постоянно и постепенно нарастает по мере продолжения опыта, если не вводятся условия, его рассеивающие.

Прежде всего остановимся на факте разъединения секреторной и двигательной реакций пищевого рефлекса. Это разъединение принимает часто вид как бы взаимного антагонизма. То при раздражении наступает слюноотделение при отсутствующей двигательной реакции, т. е. собака не берет еду, как указано выше;

то, наоборот, — собака быстро берет и жадно ест подаваемую еду, а на хорошо выработанные условные раздражители слюна не течет.

Вот пример этого. У одной из наших собак, Бека, два дня подряд так начинается опыт.

17 IV 1930

Условный раздражитель	Слюноотделение (в каплях) за 30 секунд	Пищевая двигательная реакция
Погремушка	15	Негативизм, потом ест
Колокольчик	15	Абортивные движения, долго не ест

18 IV 1930

Условный раздражитель	Слюноотделение (в каплях за 30 секунд	Пищевая двигательная реакция
Погремушка	1	Еду взял сразу, но ест вяло
Колокольчик	0	Еду взял сразу и ел жадно

Иногда эти, как бы антагонистические, отношения между секреторной и двигательной пищевой реакциями быстро изменяются в противоположные в течение опыта.

Вот пример этого на другой нашей собаке — Джон.

12 IV 1930

Начало опыта

Условный раздражитель	Слюноотделение (в каплях за 30 секунд	Пищевая двигательная реакция
Погремушка	5	Негативизм
Колокольчик	0	Еду берет сразу

В ранних работах из наших лабораторий много раз сообщалось, что хорошо выработанный тормозной раздражитель, обыкновенно дифференцировочный, может изменять данное гипнотическое состояние в противоположных направлениях, то усиливая, то ослабляя его. То же часто видели и мы на описываемых гипнотизирующихся животных.

Наконец следует упомянуть о факте, что среди наших обыкновенных условных сильных раздражителей чрезвычайно сильный условный раздражитель часто устраняет или ослабляет гипнотическое состояние, когда обыкновенные сильные раздражители или оставляют его без изменения, или даже его усиливают.

Вот пример этого, из того же опыта на Беке, начало которого было приведено выше. При продолжении опыта и после применения дифференцировки умеренно сильные условные раздражители — погремушка, бульканье и колокольчик — оставались без секреторного эффекта и собака при подаче еды долго не брала ее при абортивных жевательных движениях. Трещотка — очень сильный условный раздражитель — вызвала слюноотделение, и собака взяла еду после короткого негативизма.

17 IV 1930

Условный раздражитель	Слюноотделение (в каплях) за 30 секунд	Пищевая двигательная реакция
Погремушка	0	Долго не берет еду
Бульканье	0	
Трещотка	5	Короткий негативизм
Колокольчик	0	Долго не берет еду

Как понять, представить себе физиологический механизм приведенных фактов? Конечно, при настоящем состоянии наших сведений о физиологии высших отделов головного мозга было бы слишком большой, не соответствующей положению дела, претензией дать вполне обоснованный и ясный ответ на все при этом возникающие вопросы. Но попытки сведения частных явлений на более общие черты деятельности этих отделов должны быть постоянно делаемы в видах осуществления новых вариаций опытов с надеждой все большего приближения к пониманию чрезвычайно сложных в данном случае отношений действительности.

Существующая трудность при попытках объяснить механизм перечисленных фактов при описании гипнотического состояния заключается в том, что при раздражениях, прикладывающихся несомненно к клеткам больших полушарий, мы часто не знаем, что́ в происшедшей нервной деятельности надо отнести на счет

больших полушарий и что́ на счет низших инстанций, низших отделов головного и даже спинного мозга. По мере филогенетического развития центральной нервной системы нервные комбинационные системы, в виде определенных и все более усложняющихся так называемых рефлекторных центров, переносились все ближе и ближе к головному концу, представляя все больший анализ и синтез возбуждающих агентов в связи с нарастанием сложности организма и умножением отношений организма с внешней средой все в бо́льших ее районах. Таким образом постепенно, рядом с более или менее стереотипной нервной деятельностью, с готовыми комплексами физиологических функций, вызываемыми элементарными и немногочисленными раздражениями, развивалась высшая нервная деятельность, считающаяся все с бо́льшим числом условий, бо́льшим числом уже комплексных раздражений, притом еще колеблющихся. Тогда возникает для исследования очень сложный вопрос о связи и виде связи этих разных этажей. Говоря по отношению к нашему первому вопросу о разъединении секреторной и двигательной реакций нашего условного пищевого рефлекса, надо решить, что́ при этом рефлексе следует отнести на счет коры и что́ на счет ближайшей подкорки, или, выражаясь иначе, более обыденно, что́ в этом процессе произвольное и что́ — рефлекторное. Подходя еще ближе к делу, нужно знать — одинаково ли в условном пищевом рефлексе секреторный и двигательный компоненты его зависят от коры или есть разница по отношению к этим компонентам; не зависит ли двигательный преимущественно от коры, а секреторный — от подкорки?

Обратимся к известным фактам.

На основании фактов человеческого гипноза необходимо признать, что в коре вместе с грандиозным представительством внешнего мира через афферентные волокна (а это есть необходимое условие высшего регулирования функций) имеется также и широкое представительство внутреннего мира организма, т. е. состояний, работы массы органов и тканей, массы внутренних органических процессов. В этом отношении особенно убедительны фактические подробности так называемой мнимой, самовнушен-

ной беременности. Масса процессов, относящихся до деятельности таких пассивных тканей, как жировая, возникают, усиливаются под влиянием полушарий. Но ясно, что по степени эти два рода представительства очень, чрезвычайно разнятся между собой. В то время как представительство скелетно-мышечного аппарата в высшей степени тонко и подробно, может быть, равно в этих отношениях представительству внешних энергий, как звуковая и световая, представительство других внутренних процессов отстает чрезвычайно резко. Может быть, это зависит и от малой жизненной практики этого последнего представительства. Во всяком случае это — постоянный физиологический факт. На этом основании, очевидно, различаются произвольные и непроизвольные функции организма, причем к первым причисляется только деятельность скелетной мускулатуры. Произвольность эта значит, что работа скелетной мускулатуры на первом плане определяется ее корковым представительством, двигательной областью коры (двигательным анализатором по нашей терминологии), непосредственно связанной со всеми внешними анализаторами, т. е. постоянно в ее направлениях определяется аналитической и синтетической работой этих анализаторов.

Исходя из этих данных, механизм образования нашего условного пищевого рефлекса надо представлять себе следующим образом. С одной стороны, это есть соединение корковых пунктов приложения условных раздражителей с рефлекторным пищевым центром ближайшей подкорки со всеми его частными функциями, с другой — более близкая связь тех же пунктов с соответствующими, т. е. участвующими в акте еды отделами двигательного анализатора. Тогда разъединение, во время гипнотизации, в пищевом акте секреторного компонента от двигательного можно было бы понимать так. В силу данной гипнотизации состояние коры таково: двигательный анализатор заторможен, все остальные — свободны. С последних разрешается рефлекс на пищевой центр подкорки со всеми его функциями, а торможение двигательного анализатора, так сказать, по его прямому проводу выключает из этого рефлекса двигательный компонент, обусловливая недеятельность в последней инстанции движения, в клетках

передних рогов, — и таким образом от пищевого акта остается только видимая секреторная реакция.

Теперь обратный случай: на искусственный условный раздражитель слюна не течет, а двигательная реакция есть, собака подаваемую еду ест сразу. Теперь объяснение просто. Это было бы небольшое задержание всей коры, так что одного искусственного раздражения недостает для преодоления существующего торможения, и только при подаче еды, когда с искусственным условным раздражителем суммируются натуральные (вид и запах еды, а эти последние даже сами по себе сильнее искусственных), наступает полный рефлекс с обоими компонентами.

Но есть еще случай, встречавшийся в других опытах из наших лабораторий и притом наступавший вне гипнотического состояния, но который уместно анализировать в связи с теперешними объяснениями. Собака ест пищу, а слюна не течет 10 и 20 секунд. Это несомненно связано с развитием нарочного торможения в коре при помощи искусственных условных раздражителей на определенные сроки времени. Как этот случай понять? Каков его механизм? Надо представить, что с пунктов искусственных условных раздражителей развивается сильное торможение на весь подкорковый пищевой центр с его обоими главными компонентами — секреторным и двигательным, а также и на соответствующий отдел коркового двигательного анализатора. При подаче еды с пунктов более сильных натуральных условных раздражителей, которые к тому же не участвовали в развитии торможения, происходит быстро раздражение пищевого отдела двигательного анализатора, как более подвижного сравнительно с подкорковым центром, когда в этом последнем торможение рассеивается только при более двигательном действии безусловного раздражителя. Может быть, это можно было бы хотя бы отчасти аналогировать с нарочным, волевым введением пищи в рот, жеванием и глотанием ее, когда не чувствуется ни малейшего аппетита.

Но, конечно, можно принимать (и для этого у нас есть веские основания), что условная связь со слюноотделением происходит также в коре, через корковое представительство слюнных

желез, и тогда все случаи разъединения секреторной и двигательной реакций сведутся на разнообразные локализации торможения при наступлении и распространении гипнотического состояния.

Следующее гипнотическое явление, физиологическим механизмом которого мы должны заняться, есть негативизм. Конечно, он есть явление торможения, потому что представляет фазовое явление, которое постепенно кончается сном. Также нет сомнения, что это — корковое локализованное торможение, потому что одновременно существующей слюнной реакцией демонстрируется условная, т. е. корковая деятельность. Тогда естественно заключить, что это — двигательное торможение, относящееся к двигательной области коры, к двигательному анализатору. Но как понимать форму этого торможения? Почему сперва существует отрицательная фаза двигательного акта, а затем положительная? Что это за смена? Нам кажется, что это без натяжки может быть сведено на более общие, уже ранее нам известные факты. Когда начинается гипнотическое состояние, состояние торможения, корковые клетки как бы приходят в более слабое, менее работоспособное состояние, — для них понижается предел допустимой, возможной возбудимости. Это так называемая парадоксальная фаза. Тогда обыкновенно сильный раздражитель делается сверхсильным и может вызывать не возбуждение, а торможение, усиливать торможение. Кроме того, мы должны представлять себе, что исходящее от двигательного анализатора движение, как и вообще, состоит из двух противоположных иннерваций: положительной и отрицательной, движения к предмету и от предмета, подобно отношениям сгибателей и разгибателей на конечностях. Тогда негативизм можно понимать следующим образом. Условный раздражитель из области коры, мало или совсем не заторможенный, посылает раздражение к соответствующему положительному иннервационному пункту двигательной области, а он, в силу определенного состояния гипнотизации, находится в парадоксальном состоянии. Поэтому это раздражение ведет не к возбуждению этого пункта, а приводит его в еще более глубокое торможение. Тогда это экстренное и локализованное торможение

вызывает по правилу взаимной индукции возбуждение отрицательного пункта как тесно ассоциированного с положительным пунктом. Отсюда первая отрицательная фаза негативизма. При удалении раздражителя, с одной стороны, тот же экстренно заторможенный положительный пункт сейчас же сам переходит на основании внутренней взаимной индукции в возбужденное состояние, а, кроме того, индукционно возбужденный отрицательный пункт тоже сейчас же переходит в экстренно тормозное состояние и со своей стороны положительно индуцирует положительный пункт. Таким образом положительный пункт после первого его экстренного торможения возбуждается как бы вдвойне. Соответственно этому обыкновенно, если гипнотизация не идет дальше, после одного или нескольких раз подачи и удаления еды положительная фаза берет перевес, собака начинает брать еду. Перед нами очень лабильное состояние клеточной деятельности как качество переходной фазы. Что это так, доказывается дальнейшим ходом явлений. Далее, если гипнотическое состояние усиливается, остается только одна отрицательная фаза, обратное индуцирование делается невозможным, а дальше отсутствует и вообще какое-либо возбуждение двигательного иннервационного прибора.

Здесь же в этом приблизительно периоде условной пищевой двигательной реакции при гипнотизации обнаруживается одно из условий дробного распределения торможения по коре при гипнозе. На одной из наших собак, как показано в фактической части этой статьи, выступило очень интересное и своеобразное (уже упомянутое в ранней статье[1] одного из нас) явление. Это — известная последовательность торможения в близких районах двигательной области. Эта последовательность может быть понята только так, что торможением раньше захватывается то, что перед надвигающейся гипнотизацией сильнее работало. Так как при повторяющемся акте еды больше всего работали жевательные мышцы и язык, затем шейные мышцы и потом туловищные, то и торможение обнаруживается в той же последовательности.

---

[1] См. здесь, стр. 108—111

Интересный факт положительного раздражающего действия во время гипнотизации всякого малейшего изменения вида пищи и способа подачи еды имеет свое основание тоже в уже известной нам общей черте корковой деятельности. Давно в нашей лаборатории (д-ром Ю. В. Фольбортом) было установлено, что существует условное торможение второго порядка, как есть условное раздражение второго порядка. Явление состоит в следующем. Если с выработанным тормозным процессом (например, при дифференцировке) совпадает во времени несколько раз индифферентный раздражитель, то он скоро делается тормозным агентом. Тогда легко понять и то, что все, что падает на большие полушария во время гипнотизации (а она есть известная степень торможения), тоже делается тормозным. Вот почему и одного введения собаки в экспериментальную комнату иногда уже достаточно для ее загипнотизирования. А всякие новые раздражения, хотя бы и очень незначительные, естественно этим тормозящим действием не обладают, а потому возбуждают положительную деятельность коры.

Приведенный в фактической части статьи терапевтический рефлекс есть только один из подкорковых рефлексов, которые выступают при гипнотизации после короткого подкармливания. Акт еды со всеми его раздражающими компонентами как сильный раздражитель более или менее загипнотизированной коры влечет за собой углубление торможения коры. Тогда с коры происходит положительная индукция на подкорковые центры, для которых в данный момент существуют субминимальные наличные раздражители или следы прошлых сильных раздражений. Животное начинает чихать, чесаться и т. д., чего при вполне бодром состоянии не делает. Сюда же относится и экспериментальный случай на собаке, аналогичный военному неврозу; случай этот и его анализ изложены в том же томе «Трудов».[1]

Что касается действия дифференцировок, т. е. условных тормозных раздражителей, то относительно их влияния на разлитое торможение мы давно знаем, что оно двойное, прямо противопо-

[1] Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, 1932. — *Ред.*

ложное. Если дело идет о слабой дымке разлитого торможения коры, о слабом напряжении гипнотического состояния, то хорошо выработанный тормозной раздражитель, концентрируя разлитое торможение в большей или меньшей степени, или совсем устраняет гипнотическое состояние, или переводит его в более легкие степени. Обратно, в случае сильного тормозного тонуса коры он углубляет торможение, как бы суммируясь с наличным торможением. Значит, результат определяется силовыми отношениями.

Наконец последний опыт фактической части статьи: чрезвычайно сильный раздражитель, в противоположность умеренно сильным и слабым раздражителям, часто не углублял торможения, а производил положительное действие. Его надо отнести к прямому действию чрезвычайно сильного раздражителя на подкорку, а уже сильное возбуждение подкорки сообщалось и коре, рассеивая или ослабляя в ней тормозной процесс. Подтверждением правильности такого понимания дела может служить наш частый экспериментальный прием. Когда однообразная экспериментальная обстановка начинает гипнотизировать некоторых наших животных, мы противодействуем этому, между прочим, тем, что повышаем пищевую возбудимость собак, уменьшая в известной мере их ежедневную порцию еды. А повышение пищевой возбудимости в этом случае всего естественнее положить в подкорковом пищевом центре.



XLVIII. О НЕВРОЗАХ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНОГО[1]

В «The Journal of Nervous and Mental Disease», vol. 70, напечатана статья д-ра П. Шильдера под названием «The Somatic Basis of the Neurosis», в котором автор признает, что в том, что мы, я и мои сотрудники, назвали неврозом и у наших экспериментальных животных (собак), изучаемых по методу условных рефлексов, «находятся все явления неврозов». Такое признание с компетентной стороны является для нас, конечно, очень ценным. Но я должен решительно возражать против того, что автор дальше говорит по поводу сравнительного изучения этих неврозов у человека и у животного. У автора имеется дальше следующее место: «Важные эксперименты Павлова и его школы (над неврозами) могут быть поняты только, если мы рассматриваем их в свете наших экспериментов над неврозами. Мы не можем истолковать невроз посредством условного рефлекса, но посредством психического механизма, который мы изучили в неврозе, мы можем наверное очень хорошо истолковать то, что имеет место в условном рефлексе».

Что надо понимать — и все обыкновенно понимают — под словом «истолкования» или «понимания» явлений? Сведéние более сложных явлений на более элементарные, простые явления. Следовательно, и в данном случае неврозов человека они должны быть истолкованы, понимаемы, т. е. анализированы, при помощи неврозов животного как естественно более простых, а не наоборот.

---

[1] The Bulletin of the Battle Creek Sanitarium and Hospital Clinic, 1932.

В случае человека нужно прежде всего точно определить: в чем состоит отклонение поведения в данном случае от нормы? Ведь поведение и в норме чрезвычайно разнообразно у разных людей. Затем надлежит отыскать вместе с больным или помимо его, или даже при его сопротивлении среди хаоса жизненных отношений те разом или медленно действовавшие условия и обстоятельства, с которыми может быть с правом связано происхождение болезненного отклонения, происхождение невроза. Дальше нужно понять, почему эти условия и обстоятельства обусловили такой результат у нашего больного, когда у другого человека они же остались без малейшего влияния. А еще больше: почему все они же у одного человека повели к такому болезненному комплексу, а у другого — к совершенно другому. Я беру только главнейшие, так сказать, групповые вопросы, опуская огромное разнообразие более частных. Есть ли всегда вполне удовлетворительные ответы на все эти вопросы?

Но ведь это только часть дела, если стоять на полном, глубоком анализе его. Конечно, наступающие отклонения в поведении нашего больного разыгрались на его нервном аппарате. Кто будет теперь оспаривать это? Поэтому требуется еще ответить на вопросы: как, какие и почему произошли при указанных условиях изменения в нормальных процессах его нервной системы? Не реальны ли все эти требования? Где выполнение этих требований?

А что мы имеем на собаке?

Мы прежде всего видим, что неврозы можно, и без труда, получить только у животного, у которого в его норме нет должного равновесия между элементарными, дальше пока физиологически неразложимыми явлениями нервной деятельности, между раздражительным и тормозным процессами. Это или у животного, у которого очень преобладает раздражительный процесс перед тормозным, так что оно не может *полностью* тормозить свою деятельность, когда этого требуют жизненные условия (возбудимый тип), или у другого, у которого, наоборот, раздражительный процесс так слаб, что тормозится часто не в меру, также в противоречии с жизненными требованиями (тормозимый тип).

Дальше на том же экспериментальном животном мы точно знаем, что это недостаточное уравновешение, свойственное данным животным в их норме, окончательно срывается при определенных, элементарных условиях. Это главным образом три условия, три случая. Или мы применяем чрезвычайно сильные раздражители в качестве условных раздражителей вместо слабых и средней силы, определяющих обычную деятельность животного, т. е. перенапрягаем его раздражительный процесс. Или мы требуем от животного то очень сильного, то очень продолжительного торможения, т. е. перенапрягаем его тормозной процесс. Или же, наконец, мы сталкиваем оба эти процесса, т. е. применяем наши условные положительные и отрицательные раздражители непосредственно один за другим. Во всех этих случаях у соответствующих животных наступает хроническое нарушение высшей нервной деятельности — невроз. Возбудимый тип почти совсем теряет способность что-либо тормозить, делаясь вообще необычно возбужденным; тормозимый, будучи голодным, отказывается даже есть при наших условных раздражителях, делаясь вообще чрезвычайно тревожным и в то же время пассивным при малейшем колебании окружающей среды.

Можно с вероятием думать, что если бы эти заболевшие собаки могли наблюдать за собой и могли сказать нам о том, что́ они переживали при этом, то они ничего не прибавили бы к тому, что мы бы за них предположили в их положении. Все заявили бы, что при всех вышеупомянутых случаях они испытывали трудное, тяжелое состояние. А затем одни сказали бы, что после того они часто не могли не делать того, что им было запрещено, и за это они так или иначе были наказаны, а другие — что они совсем или спокойно не могли делать того, что им вообще нужно было делать.

Итак то, что мы получили на наших животных, есть элементарные физиологические явления, есть предел (при теперешнем положении нашего знания) физиологического анализа. Вместе с тем это было бы самое последнее, самое глубокое основание человеческого невроза и служило бы для самого верного его истолкования, его понимания.

Следовательно, в случае человека, при сложности его жизненной обстановки и при многообразии реакций его на нее как для анализа, так и для цели излечения, всегда предстоит очень трудный вопрос: какие жизненные обстоятельства были непомерно сильны для данной нервной системы, где и когда сталкивались, невыносимо для нее, требования деятельности и требования задержки ее.

Каким же образом, по д-ру Шильдеру, бесчисленные переживания невротика при чрезвычайной сложности человеческой высшей нервной деятельности, сравнительно с собачьей, могли что-нибудь дать полезное к объяснению элементарного животного невроза, являясь сами только разнообразными вариациями одних и тех же физиологических процессов, так наглядно выступающих у собаки?

Конечно, для дальнейшего физиологического анализа вопроса о неврозах и психозах остается еще ряд неразрешенных вопросов. Можно ли произвести неврозы и на уравновешенных нервных системах? Есть ли исходная неуравновешенность нервной системы первичное явление, т. е. прирожденное свойство самой нервной ткани, или вторичное, зависящее от каких-либо прирожденных особенностей других систем организма, помимо нервной? Не существует ли рядом с прирожденным свойством нервной системы также и других условий в организме, определяющих ту или другую степень нормального функционирования этой системы?

Мы заняты в настоящее время некоторыми из этих вопросов и уже имеем некоторый материал для решения их.

Само собой разумеется, что, кроме этих частных вопросов, относящихся к общему вопросу о расстройстве нормальной нервной деятельности, перед физиологом продолжает стоять вопрос относительно физико-химического механизма самых элементарных нервных процессов: раздражения и торможения, их взаимоотношений и перенапряжений.



XLIX. О ВОЗМОЖНОСТИ СЛИТИЯ СУБЪЕКТИВНОГО С ОБЪЕКТИВНЫМ[1]

На наших глазах возникла физиология высшей нервной деятельности, когда физиолог систематически стал изучать по объективному методу условных рефлексов нормальную деятельность коры больших полушарий и ближайшей подкорки — специального аппарата сношений целого организма с окружающей средой, устанавливая основные правила этой деятельности, т. е. стал поступать так же, как при исследовании аппаратов пищеварения, кровообращения и других.

С тех пор постепенно открывалась все бо́льшая и бо́льшая возможность накладывать явления нашего субъективного мира на физиологические нервные отношения, иначе сказать, сливать те и другие. Об этом нельзя было думать, когда у физиолога имелись только опыты с искусственным раздражением разных пунктов коры и с удалением разных отделов ее у животных. Тогда существовал, наоборот, странный факт, что две области человеческого знания, занимавшиеся деятельностью одного и того же органа в животном и человеческом организме (кто может теперь оспаривать это?), держались вообще более или менее обособленно и иногда даже принципиально независимо друг от друга. В результате этой странности получилось то, что физиология высшего отдела головного мозга долгое время оставалась почти без всякого

---

[1] Из предисловия к книге проф. А. Г. Иванова-Смоленского «Основные проблемы патофизиологии высшей нервной деятельности» (Медгиз, 1933). (В настоящем издании предисловие приводится полностью. — *Ред.*).

движения, а психология не могла даже выработать общего языка для обозначения явлений изучаемого ею материала, несмотря на многократные попытки ввести общепринятый между всеми психологами словарь. Теперь положение дела резко меняется, в особенности для физиологов. Перед нами открывается необозримый горизонт наблюдений и опытов, опытов без числа. Психологи же получат, наконец, общую прочную почву, естественную систему изучаемых ими основных явлений, в которой легче будет им разместить бесконечный хаос человеческих переживаний. Наступает и наступит, осуществится естественное и неизбежное сближение и, наконец, слитие психологического с физиологическим, субъективного с объективным — решится *фактически* вопрос, так долго тревоживший человеческую мысль. И всяческое дальнейшее способствование этому слитию есть большая задача ближайшего будущего науки.

Естественно, что случаи для этого сближения всего чаще представляются при болезнях человеческого мозга, когда искажение субъективного мира человека, очевидно, связывается с анатомическими и физиологическими нарушениями верхнего отдела головного мозга.

Предлагаемая книга пользуется этим случаем.

Профессор А. Г. Иванов-Смоленский смело набрасывает общую схему физиологического понимания психиатрического материала. Можно с основанием ожидать, что эта схематизация сначала прямо-таки восстановит против себя некоторых из тех, кто стоит перед огромной сложностью обсуждаемых явлений. Но это участь всех схем. Всякое новое понимание предмета начинается неизбежно с таких общих построений, которые только постепенно наполняются конкретным содержанием. Законная роль их привлекать внимание к новой точке зрения, побуждать к проверке ее путем наблюдений и опытов на обнимаемых ею бесчисленных и разнообразных явлениях.

Так понимая дело, я считаю книгу профессора Иванова-Смоленского и своевременной и желательной.

Очень интересен собранный в книге огромный литературный материал.



I. ОТВЕТ ФИЗИОЛОГА ПСИХОЛОГАМ [1]

1

Статья Эдвина Гутри «Conditioning as a Principle of Learning» [2] представляет, как мне кажется, особый интерес своей основной, по-моему совершенно оправдываемой, тенденцией наложить, так сказать, явления так называемой психической деятельности на физиологические факты, т. е. слить, отождествить физиологическое с психологическим, субъективное с объективным, что, по моему убеждению, составляет важнейшую современную научную задачу. Автор обрабатывает тему обучения вообще, давая характеристику этого процесса перечислением его основных черт, причем он безразлично пользуется как материалом психологов, так и нашими физиологическими фактами, полученными на животных методом условных рефлексов. До сих пор психолог и физиолог шли рядом. Но дальше между нами выступает резкое расхождение. Психолог признает условность принципом обучения и, принимая принцип дальше неразложимым, т. е. не нуждающимся в дальнейшем исследовании, стремится все из него вывести, все отдельные черты обучения свести на один и тот же процесс. Для этого он берет один физиологический факт и решительно придает ему определенное значение при истолковании частных фактов обучения, не требуя действительного подтверждения этого

---

[1] Psychological Review, vol. 39, № 2, 1932 (The reply of a physiologist to psychologists. Psychological Review... 1932, p. 97—127. — *Ред.*), где были напечатаны разбираемые статьи.

[2] Psychological Review, vol. 37, № 5, 1930.

значения. Физиологу невольно думается при этом, что психолог, так недавно обособившийся от философа, еще не совсем отрешился от пристрастия к философскому приему дедукции, от чисто логической работы, не проверяющей каждый шаг мысли согласием с действительностью. Физиолог действует совершенно обратно. В каждом моменте исследования он старается отдельно и фактически анализировать явление, определяя, сколько возможно, условия его существования, не доверяя одним выводам, одним предположениям. Это я и буду доказывать на нескольких отдельных пунктах, где автор полемизирует со мной.

Условность, ассоциация по одновременности, условный рефлекс, хотя и служит для нас исходным фактом наших исследований, тем не менее подвергается нами дальнейшему анализу. Перед нами важный вопрос: какие элементарные свойства мозговой массы лежат в основании этого факта. Этот вопрос еще не представляется нам окончательно решенным, но некоторый материал для ответа на него дают нам следующие наши опыты. У нашего экспериментального животного (собаки), если внешний агент, из которого мы желаем сделать условного раздражителя, применяется после начала безусловного, условный рефлекс образуется (по новейшим возможно точным опытам д-ра Н. В. Виноградова), но незначительный и временный, непременно исчезающий при продолжении той же процедуры. Прочный же и постоянный условный рефлекс, как это мы давно знаем, получается только при постоянном предшествовании внешнего агента безусловному раздражителю. Таким образом первая процедура обладает двойным действием: сперва временно способствует образованию условного рефлекса, затем его уничтожает. Это последнее действие безусловного раздражителя отчетливо выступает и в следующей форме опыта. Хорошо выработанный при помощи второй обычной процедуры условный раздражитель, — раз он затем начинает систематически применяться после начала безусловного, покрываться безусловным, по нашей обычной лабораторной терминологии, — постепенно и, наконец (особенно, если он принадлежит к категории слабых условных раздражителей), совершенно теряет свое положительное действие, превращаясь даже в тор-

мозной раздражитель. Очевидно, в этом случае постепенно берет перевес механизм отрицательной индукции (по нашей старой терминологии — механизм внешнего торможения), т. е. клетка условного раздражителя тормозится, приходит в тормозное состояние при повторяющемся концентрировании со стороны безусловного раздражителя, и условный раздражитель, таким образом, встречает в своей клетке постоянное тормозное состояние. А это ведет к тому, что условный агент делается тормозным, т. е., будучи применяем один, вызывает теперь в своей корковой клетке не раздражительный, а тормозной процесс. Следовательно, при обычной процедуре образования прочного условного рефлекса прохождение волны возбуждения из соответствующей корковой клетки к концентрирующему центру безусловного раздражителя и есть основное условие зафиксирования пути от одного пункта к другому, более или менее постоянного объединения двух нервных пунктов.

Переходим к другим пунктам условной деятельности, где автор вместо нашего разнообразного фактического анализа предлагает свое однообразное толкование происходящих явлений. Запаздывающий, отодвинутый, условный эффект по нашим опытам основан на специальном торможении ранних фаз условного раздражителя как не совпадающих близко со временем наступления безусловного раздражителя. Автор почему-то утверждает, что мы приписываем это «таинственным латенциям» в нервной системе, и дает свое собственное объяснение фактов. Он принимает, что, когда, например, раздается звук звонка как условного раздражителя, животное отвечает на него реакцией прислушивания, сложным двигательным актом, и центростремительные импульсы этого акта собственно и есть истинные возбудители условного эффекта, в нашем случае условного пищевого рефлекса — слюнотечения.

По автору, «когда слюнные железы начинают секретировать, сопровождающие раздражения поставляются не звонком, а двигательным ответом на него. Прямой ответ на звонок, вероятно, заканчивается в маленькую часть секунды». А дальше он говорит: «видимое расхождение во времени условного раздражителя и ответа на него есть, таким образом, совершенно возможная иллю-

зия». Автор даже говорит, что я «стремлюсь при своем понимании запаздывания позабыть» о существовании вышеупомянутых центростремительных импульсов от двигательного аппарата. На странице 312 моих «Лекций о работе больших полушарий»[1] можно увидать, что я держу в голове не только центростремительные импульсы от скелетной мускулатуры, но считаю более чем вероятным существование их даже для всех тканей, не говоря об отдельных органах. По моему мнению, весь организм со всеми его составными частями может давать себя знать большим полушариям. Дело, значит, не в моем забвении, а в том, что фактически для нас нет ни малейшего основания понимать факт так, как его толкует автор.

Прежде всего, если согласиться с автором, что не звонок, а центростремительные импульсы от двигательного акта прислушивания есть настоящие возбудители условного эффекта, то почему же этот эффект все-таки наступает не сразу, а запаздывает (в случае запаздывающего рефлекса) и притом соответственно величине интервала между началом стимула и началом безусловного рефлекса. Ведь когда безусловный раздражитель отставлен от начала условного на более короткое время, только на несколько секунд, то и эффект — пусть он, по автору, от центростремительных импульсов двигательного акта прислушивания — появляется так же скоро, через 2—3 секунды. Следовательно, где же объяснение длительности запаздывания, почему же при расставленных на минуты раздражителях, безусловного от условного, те же раздражители автора (центростремительные импульсы движения) действуют через минуты?

А затем фактически совершенно нет оснований принимать постоянное действие раздражителей, о которых говорит автор. Прислушивание, как и вообще ориентировочный, или исследовательский рефлекс, как я его называю, появляющийся при всяком новом колебании обычной, окружающей животное среды, существует обыкновенно только в первый короткий период применения новых повторяющихся раздражителей и при образовании

[1] Изд. 2-е.

условного рефлекса с более или менее коротким интервалом между условным и безусловным раздражителями быстро сменяется специальной двигательной реакцией, свойственной данному безусловному раздражителю. А дальше постоянно имеется уже только условный двигательный эффект без следа ориентировочного. Теперь условный раздражитель является чистой заменой, суррогатом безусловного раздражителя. Животное в случае условного пищевого рефлекса может лизать вспыхивающую лампу, может как бы хватать ртом, есть сам звук, при этом облизываться, щелкать зубами, как бы имея дело с самой пищей. То же относится и до выработанного запаздывающего рефлекса. Животное остается вполне индифферентным, спокойным в первый период действия условного раздражителя или даже (не редко) сейчас же с началом этого раздражителя приходит в дремотное и иногда резко сонное (с расслабленной мускулатурой и храпом) состояние, которое ко второму периоду условного раздражения, пред недалеким присоединением безусловного раздражителя сменяется, иногда порывисто, яркой соответственной условной двигательной реакцией. В обоих случаях только при общей сонливости животного в течение опыта изредка на первый момент раздражителя возвращается ориентировочная реакция.

А наконец, анализируемое запаздывание есть действительно результат вмешательства специального, нарочного торможения, которое само по себе нам хорошо известно и детально изучается во многих случаях его проявления, а не «таинственная латенция». Смысл дела ясен. Хотя продолжающийся значительное время условный внешний раздражитель остается одним и тем же, но для центральной нервной системы и специально, надо думать, для больших полушарий он в разные периоды его продолжения отчетливо разный. Это особенно явно выступает при запаховых раздражениях, которые мы сначала ощущаем очень резко, а потом быстро все слабее и слабее, хотя они объективно остаются постоянными. Очевидно, состояние раздражаемой корковой клетки под влиянием внешнего раздражителя последовательно меняется, и в случае запаздывающего рефлекса только состояние клетки, близкое по времени к присоединению безусловного рефлекса,

является сигнальным условным раздражителем. Это совершенно то же, когда из разных интенсивностей одного и того же внешнего раздражителя мы можем образовать разные условные раздражители, то положительные, то отрицательные, то связанные с разными безусловными раздражителями. Разбираемый факт запаздывания есть явно интересный случай специального приспособления, чтобы условный рефлекс не наступал слишком преждевременно, чтобы не тратилась даром энергия сверх нужной меры. Что все это толкование отвечает действительности, устанавливается фактически. Прежде всего это ясно из процедуры образования запаздывающего рефлекса. Если условный рефлекс сначала был образован при коротком интервале в несколько секунд между началом условного и безусловного раздражителя, а затем сразу этот интервал делается большим — в несколько минут, то условный эффект, ранее быстро наступавший, постепенно и быстро совершенно исчезает. Затем наступает, при продолжении опыта на порядочный срок, период отсутствия всякого условного эффекта, и лишь потом появляется снова условный эффект, сперва только в ближайший момент к моменту присоединения безусловного раздражителя и потом постепенно растет, подаваясь во времени несколько назад.

Что первый период запаздывающего рефлекса действительно есть период торможения, доказывается рядом фактов. Во-первых, торможение запаздывающего рефлекса можно легко суммировать. Затем от запаздывающего рефлекса можно наблюдать последовательное торможение. Наконец дремотное и сонное состояние, наступающее у некоторых животных в первой части запаздывающего рефлекса, есть яркое выражение тормозного состояния.

Следующее явление, угасание условного рефлекса, автор обсуждает тоже без всякого внимания к фактическим подробностям нашего исследования, имея в виду опять же предполагаемый им, но ближе не определяемый фактор, причем он приписывает мне, кроме ранее упомянутого «стремления позабыть», теперь — «утаивание от себя» чего-то.

Прежде всего автор принимает, против нашего утверждения, что не краткость интервала между повторениями неподкрепляе-

мых условных раздражителей способствует угасанию условных рефлексов, а число повторений. Но это решительно неверно. Неподкрепляемый условный раздражитель без всяких повторений, а просто продолжаемый 3—6 минут, непременно кончает угасанием до полного нуля — так называемое у нас сплошное угашение, в противоположность прерывистому. Затем автор опять произвольно полагает, что угасание не постоянный факт, а исключение из правила частоты. Опять совершенно неверное утверждение. Угасание — один из постояннейших фактов физиологии условных рефлексов. Приняв то и другое вопреки действительности, автор, так сказать, очищает себе поле действий и представляет себе какие-то другие, ближе не определяемые агенты, кроме главнейшего безусловного раздражителя, принимающие участие в образовании условного эффекта. Вероятно, опять же здесь разумеются движения животного, потому что тут же упоминается о постоянных и всяческих движениях животного в течение опыта. Таким образом, по автору, сумма агентов, определяющих условный рефлекс, постоянно колеблется, оказывается то больше, то меньше. Когда этих агентов становится меньше и условный рефлекс отсутствует или уменьшается, то другие, тоже неизвестные, агенты делаются тормозящими или, что то же, возбудителями других ответов.

Факт нарушения угасания посторонними раздражителями автор объясняет так, что эти раздражители «дезорганизуют позу и окружение», которые являлись тормозами условного рефлекса в стадии угасания, и, таким образом, временно восстановляют угасающий рефлекс.

Автор не считает надобным сообщить, хотя бы предположительно, какие это именно раздражители вместе с безусловным поддерживают условный рефлекс и какие другие, тут же присутствующие, являются тормозами этого эффекта. Когда автор по-своему объясняет нарушение угасания посторонними раздражителями, почему он не говорит, каким образом посторонние раздражители, устраняющие действие тормозящих условный эффект агентов, не устраняют и действие тех, которые поддерживают условный ответ? Ведь они же — другие раздражители, а не эти последние!

Итак, автором введена без всякого фактического подтверждения их действительного значения масса ближе совершенно не определяемых, неизвестных раздражающих агентов.

Приходится думать, что автор разумеет под ними всеми все те же кинэстезические раздражения, но идущие от разных мускулов. Конечно, скелетных мускулов много, и из них при движении происходит почти бесчисленное количество комбинаций, а от них всех постоянно посылаются специальные центростремительные импульсы в центральную нервную систему. Но, во-первых, в значительнейшей их части они идут в низшие отделы мозга, а, во-вторых, при обыкновенных условиях совершенно не дают себя знать большим полушариям, служа только для саморегулирования и уточнения движений, как, например, постоянно происходящие сердечные и дыхательные движения. В обстановке наших опытов идут в свет, имеют влияние на наши условные рефлексы только те движения, которые составляют специальные двигательные рефлексы: главнейшим, почти исключительным, является ориентировочный рефлекс на колебания окружающей среды, да еще иногда оборонительный при каком-либо случайном разрушительном воздействии на животное при его движениях на экспериментальном столе (удар обо что-нибудь, какое-либо ущемление и т. д.).

Если бы центростремительные импульсы, как принимает автор, от всех движений, которые мы исполняем, действительно текли в достаточной степени в большие полушария, то при их массе они являлись бы огромной помехой для сношений коры с внешним миром, почти исключали бы эту их главнейшую роль. Разве, когда мы говорим, читаем, пишем и вообще думаем, наши движения, которые при этом непременно происходят, сколько-нибудь мешают нам? Разве все это идеально проделывается только при нашей абсолютной неподвижности?

Постоянный факт угасания — не игра случайных движений животного, отражающихся в работе больших полушарий, а закономерное проявление главнейшего свойства корковых клеток как реактивнейших из всех клеток организма, когда они более или менее продолжительный, хотя бы и короткий вообще,

период времени остаются при их работе без сопровождения капитальными врожденными рефлексами, причем главнейшая физиологическая роль раздражений этих клеток — служить сигналами, заменять собой специальных возбудителей последних рефлексов. Как реактивнейшие, клетки быстро истощаются от работы и приходят не в недеятельное состояние, а в тормозное, которое, вероятно, способствует не только просто их отдыху, но ускоряет их восстановление. Когда же деятельность этих клеток сопровождается безусловными раздражителями, то эти раздражители, как мы видели в начале статьи, тотчас и, так сказать, предупредительно тормозят их и тем способствуют их восстановлению.

Что угасание действительно есть торможение, доказывается как его последовательным тормозящим действием на другие положительные условные рефлексы, так и переходом в дремотное и сонное состояние, которое несомненно есть торможение.

В остальных двух пунктах, где автор вместо наших объяснений предлагает все то же истолкование, я могу быть более кратким. Относительно факта постепенного усиления условного эффекта при процессе его образования нужно сказать, что при этом дело идет о постепенном устранении посторонних раздражителей, мешающих образованию рефлекса, а не наоборот, — об их все большем участии в обусловливании эффекта, как думает автор. При наших первых опытах сплошь и рядом требовалось пятьдесят-сто и больше повторений процедуры, чтобы образовать полный условный рефлекс, а теперь достаточно десяти-двадцати раз и чаще еще гораздо меньше. В теперешней обстановке нашего опыта при первом применении нового индифферентного агента как будущего условного раздражителя наступает только ориентировочный рефлекс, двигательное обнаружение которого в огромном большинстве случаев с каждым разом стремительно уменьшается до полного исчезания, так что решительно не из чего образоваться той все большей сумме определителей условного эффекта, о которой говорит автор. Ясно, что все дело заключается во все большем концентрировании раз-

дражения и затем, может быть, в постепенном проторении пути между связываемыми пунктами центральной нервной системы.

Наконец относительно самостоятельного приобретения условного эффекта раздражителями, соседними или близкими к тому, на который специально образовывался условный рефлекс, автор опять другого мнения, чем мы. Для нас это иррадиирование раздражения по определенному участку коры. Автор же, принимая, что условным возбудителем является не специальный возбудитель, а сопровождающий его ориентировочный рефлекс, толкует дело и теперь так, что и все соседние агенты получают свое действие благодаря одному и тому же ориентировочному рефлексу. Но это решительно противоречит фактам. Соседние агенты в большинстве случаев прямо дают условный эффект, без следа ориентировочного. А когда ориентировочный рефлекс при этом существует, то как раз наоборот — условный эффект или совершенно отсутствует, или очень уменьшен и проявляется и растет только по мере исчезания ориентировочного рефлекса.

Итак, автор на всем протяжении своей статьи остается верен себе, своей привычке к дедукции. Неправильно пользуясь одним физиологическим фактом, он все подробности условной нервной деятельности, которые утилизирует для темы об обучении, постоянно и непосредственно выводит из принципа условности, причем вся фактическая сторона этих подробностей остается без малейшего внимания со стороны автора.

2

Мне кажется, что вторая статья «Basic neural mechanisms in behavior»,[1] к которой я перехожу теперь, в значительной мере носит тот же характер обработки ее темы, как и первая. Это — статья Лешли, представляющая собой речь, прочитанную на последнем международном психологическом конгрессе в Америке (1929 г.). Пусть материал ее почти исключительно физиологический, но метод обхождения с ним автора тот же, что и в пред-

---

[1] Там же, № 1 (Psychological Review, vol. 37, 1930. — *Ред.*).

шествующей статье. Материал приносится в жертву основной предвзятой тенденции — доказать, что «рефлекторная теория стала теперь скорее препятствием, чем пособником прогресса» при изучении церебральных функций, что больше силы, значения в этом отношении имеют, например, изречение Спирмана, что «интеллект есть функция какой-то недифференцированной нервной энергии», или аналогия с тканью губок и гидроидов, которая, будучи искрошена и просеяна сквозь марлю, затем, осевшая или отцентрифугированная, снова сформировывается в зрелую особь с характерной структурой.

Прежде всего я должен валовым образом, т. е. пока не входя в подробности, заявить, что такой беспощадный приговор над рефлекторной теорией отрывается от действительности, решительно, можно сказать даже как-то странно, не желает брать ее во внимание. Неужели автор рискует сказать, что моя тридцатилетняя и теперь с успехом продолжаемая работа с моими многочисленными сотрудниками, проведенная под руководящим влиянием понятия о рефлексе, представила собой только тормоз для изучения церебральных функций? Нет, этого никто не имеет права сказать. Мы установили ряд важных правил нормальной деятельности высшего отдела головного мозга, определили ряд условий бодрого и сонного состояния его, мы выяснили механизм нормального сна и гипнотизма, мы произвели экспериментально патологические состояния этого отдела и нашли средства возвращать норму. Деятельность этого отдела, как мы ее сейчас изучили, нашла и находит себе немало аналогий с явлениями нашего субъективного мира, что выходит как из нередких признаний невропатологов, педагогов, психологов-эмпириков, так и из заявлений академических психологов.

Теперь перед физиологией этого отдела — необозримый горизонт напрашивающихся вопросов, совершенно определенных задач для дальнейших экспериментов вместо почти тупика, в котором бесспорно находилась эта физиология в течение нескольких последних десятилетий. И это все благодаря пользованию при экспериментах над этим отделом мозга понятием рефлекса.

Что заключает в себе понятие рефлекса?

Теория рефлекторной деятельности опирается на три основных принципа точного научного исследования: во-первых, принцип детерминизма, т. е. толчка, повода, причины для всякого данного действия, эффекта; во-вторых, принцип анализа и синтеза, т. е. первичного разложения целого на части, единицы и затем снова постепенного сложения целого из единиц, элементов; и, наконец, принцип структурности, т. е. расположения действий силы в пространстве, приурочение динамики к структуре. Поэтому смертный приговор над теорией рефлекса нельзя не признать каким-то недоразумением, каким-то увлечением.

Вы имеете перед собой живой организм, до человека включительно, производящий ряд деятельностей, обнаружений силы. Непосредственное, трудно преодолимое впечатление какой-то произвольности, спонтанности! На примере человека как организма это впечатление достигает почти для всякого степени очевидности, и утверждение противоположного представляется абсурдом. Хотя еще Левкипп из Милета[1] провозгласил, что нет действия без причины и что все вызвано необходимостью, но не говорится ли и до сих пор, даже исключая человека, о действующих спонтанно силах в животном организме! Что же касается человека, разве мы не слышим и теперь о свободе воли, и не вкоренилось ли в массе умов убеждение, что в нас есть нечто, не подлежащее детерминизации?! Я постоянно встречал и встречаю немало образованных и умных людей, которые никак не могут понять, каким образом можно было бы когда-нибудь целиком изучить поведение, например, собаки вполне объективно, т. е. только сопоставляя падающие на животное раздражения с ответами на них, следовательно, не принимая во внимание ее предполагаемого по аналогии с нами самими субъективного мира. Конечно, здесь разумеется не временная, пусть грандиозная, трудность исследования, а принципиальная невозможность полного детерминирования. Само собой разумеется, что то же самое, только с гораздо большей убежденностью, принимается и относительно человека. Не будет боль-

---

[1] Беру указание из книги проф. Каннабиха «История психиатрии».

шим грехом с моей стороны, если я допущу, что это убеждение живет и в части психологов, замаскированное утверждением *своеобразности психических явлений*, под которым чувствуется, несмотря на все научно приличные оговорки, все тот же дуализм с анимизмом, непосредственно разделяемый еще массой думающих людей, не говоря о верующих.

Теория рефлекса постоянно теперь, как и с самого начала ее появления, беспрерывно увеличивает число явлений в организме, связанных с определяющими их условиями, т. е. все более и более детерминизирует целостную деятельность организма. Как же она может быть препятствием прогрессу изучения организма вообще и в частности — церебральных функций?!

Далее. Организм состоит из массы крупных отдельных частей и из миллиардов клеточных элементов, производящих соответственно массу отдельных явлений, однако между собой тесно связанных и образующих объединенную работу организма. Теория рефлексов дробит эту общую деятельность организма на частные деятельности, связывая их как с внутренними, так и внешними влияниями, и затем снова соединяет их друг с другом, через что делаются все более и более понятными как целостная деятельность организма, так и взаимодействие организма с окружающей средой. Как же оказалась или может оказаться в настоящее время рефлекторная теория излишней, неуместной, раз нет еще ни достаточного знания связи отдельных частей организма, ни тем более сколько-нибудь полного понимания всех соотношений организма с окружающей средой! А все внутренние, как и внешние, отношения в высших организмах главнейшим образом осуществляются при посредстве нервной системы.

Наконец. Если химик, анализируя и синтезируя, для окончательного понимания работы молекулы должен воображать себе невидимую глазом конструкцию, если физик, так же анализируя и синтезируя, для ясного представления работы атома тоже рисует себе конструкцию атома, то как же можно отрекаться от конструкции в видимых массах, усматривая какое-то противоположение между конструкцией и динамикой! Функция связи

как внутренних, так и внешних соотношений в организме осуществляется в нервной системе, представляющей видимый аппарат. На этом, конечно, аппарате разыгрываются динамические явления, которые и должны быть приурочены к тончайшим деталям конструкции аппарата.

Теория рефлекса начала изучать деятельность этого аппарата с определения специальных функций, естественно, более простых, более грубых частей его и определила общее направление динамических явлений, в нем происходящих. Это — общая и основная схема рефлекса: рецепторный аппарат, афферентный нерв, центральная станция (центры) и эфферентный нерв с его рабочей тканью. Дальше шла и идет на этих частях детальная разработка. Конечно, самая сложная и огромная работа предстояла и предстоит относительно центральной станции, а из частей центральной станции — в серых частях ее и из серых частей — в коре больших полушарий. Работа эта касается как само́й видимой конструкции, так и динамических явлений, в ней происходящих, причем все время, конечно, не теряется из виду непременная связь конструкции с динамикой. В силу разницы метода изучения конструкции и динамики исследование естественно большей частью раздваивается между гистологом и физиологом. Ни один гистолог-невролог, конечно, не осмелится сказать, что изучение строения нервной системы и специально высшего отдела центральной нервной системы сколько-нибудь близится к концу, а, наоборот, заявит, что конструкция этой части все еще остается в высшей степени запутанной и темной. Разве на наших глазах цитоархитектоника коры больших полушарий не представилась совсем недавно чрезвычайно сложной и разнообразной и разве все эти многочисленные вариации в устройстве отдельных участков коры — без определенного динамического значения?! Если в них и может, хотя несколько, разобраться гистолог, то как проследить сейчас физиологу полностью движение динамических явлений по этой невообразимой сети! И физиолог, стоя на рефлекторной схеме, никогда не воображал себе исследование центральной станции сколько-нибудь детально разработанным даже в простейших конструкциях этих станций, но

он постоянно удерживал и руководился основным представлением о факте перехода, переброса динамического процесса с афферентного провода на эфферентный. В высших центральных станциях он, помимо возможного приурочивания функций к деталям конструкции, сосредоточивает, пока по необходимости, свое внимание, свою работу главнейшим образом на динамике, на общих функциональных свойствах мозговой массы. Это делали и делают в ближайшее к нам время главным образом школы Шеррингтона, Ферворна и Магнуса и другие отдельные авторы в более низших отделах мозга, а в самом высшем — преимущественно и всего систематичнее сейчас я с моими сотрудниками в виде условнорефлекторной вариации общей рефлекторной теории.

Относительно коры больших полушарий, начиная со славной эпохи семидесятых годов прошлого столетия, были получены первые несомненные данные о детальной связи деятельности ее с ее конструкцией. Если существование специальной двигательной области в коре только подтверждалось и подтверждалось всеми дальнейшими исследователями, то очень точная и узкая, первоначально утверждаемая, локализация органов чувств в коре вскоре встретила возражения как со стороны физиологов, так и невропатологов. Это в некоторой степени поколебало было учение о локализации в коре. Положение дела долгое время оставалось неопределенным в силу того, что у физиолога не было своей, чисто физиологической характеристики нормальной деятельности коры, а пользование психологическими понятиями, когда психология еще не дошла до естественной и общепринятой системы ее явлений, конечно, не могло способствовать дальнейшему исследованию вопроса о локализациях. Положение дела радикально изменилось, когда, благодаря учению об условных рефлексах, физиолог, наконец, получил возможность иметь перед своими глазами специальную, но, однако, чисто физиологическую работу больших полушарий и, таким образом, мог отчетливо различить физиологическую деятельность коры от деятельности ближайшей подкорки и вообще нижележащих частей мозга, в виде условных и безусловных рефлексов. Тогда все данные, но разрозненные факты могли быть приведены в ясный и строгий по-

рядок и мог выступить отчетливо основной принцип конструкции больших полушарий. С семидесятых годов указанные в коре специальные области для главных внешних рецепторов остались местами высшего синтеза и анализа соответствующих раздражений, но вместе с ними должны были быть признаны рассеянные, — может быть, по всей коре, но во всяком случае на большем пространстве, — представители тех же рецепторов, но уже годные только на более простые и совершенно элементарные синтезы и анализы. Собака без затылочных долей полушарий не могла различать предмета от предмета, но различала степени освещения и упрощенные формы; собака без височных долей не различала сложных звуков вроде клички и т. д., но различала точно отдельные звуки, например тон от тона. Какое яркое доказательство капитального значения специальной конструкции!

В смысле более детальных указаний на функциональное значение конструктивных особенностей специальных областей интересен следующий опыт д-ра Эльяссона, приведенный в моих «Лекциях о работе больших полушарий головного мозга». Из трех тонов фисгармонии, двух крайних и одного среднего, на протяжении трех с половиной октав с лишком, — тонов, применяемых одновременно, выработан комплексный условный пищевой раздражитель, который давал определенное количество слюны, как показатель интенсивности пищевого рефлекса. Испробованные затем отдельные тоны комплекса тоже вызывали слюноотделение, но меньшее, чем комплекс, и промежуточные между этими тонами тоны тоже вызывали слюноотделение, но еще меньшее. Затем с обеих сторон были удалены передние височные доли (gg. sylviaticus и ectosylvius с передней частью g. compositus posterior). Оказалось следующее. Когда все условные рефлексы (на раздражители из других анализаторов) восстановились после операции, как и условный рефлекс на аккорд (этот даже раньше некоторых других), были испытаны снова рефлексы на отдельные тоны аккорда. Высокий тон, как и примыкающие к нему промежуточные тоны, потерял свое действие. Средний же тон и низкий с их промежуточными сохранили его; низкий даже усилился в своем действии, равняясь теперь по эффекту с аккордом.

Когда же высокий тон стал отдельно сопровождаться едой, то он скоро (с четвертого раза) сделался опять условным пищевым раздражителем и достиг значительного действия, не меньшего, а даже большего, чем раньше. Из опыта можно сделать несколько точных выводов. Во-первых, что в разных пунктах специальной слуховой области коры представлены отдельные элементы рецепторного слухового аппарата; во-вторых, что комплексные раздражители пользуются именно этой областью, и, в-третьих, что рассеянные на большом протяжении коры представители тех же элементов слухового аппарата никакого положительного участия в этих комплексных раздражителях не принимают.

Когда видят, как видел я, с условными рефлексами в руках, что собака по удалении задней, большей части обоих полушарий в высшей степени точно ориентируется кожным и запаховым рецепторами, теряя только *сложные* зрительные и слуховые отношения к окружающему, т. е. не различая сложных зрительных и слуховых раздражений; что собака без верхних половин обоих полушарий, вполне сохраняя сложные отношения (слуховые) к окружающему, теряет только (поразительно изолированно) способность ориентироваться относительно твердых тел, встречающихся в окружающем пространстве; и что, наконец, собака без передних половин (меньших) обоих полушарий, повидимому, вполне инвалидное животное, т. е. лишенное главным образом правильной локомоции, правильного пользования своим скелетным движением, тем не менее другим показателем, именно слюнной железой, свидетельствует о своей сложной нервной деятельности; когда видят все это, можно ли не проникнуться прежде всего первостепенным значением именно конструкции больших полушарий в основной задаче организма правильного ориентирования в окружающей среде, уравновешивания с ней! После этого как сомневаться и в дальнейшем значении более подробных черт конструкции!

Если бы стоять на точке зрения нашего автора, ниже подробно описываемой, то пришлось бы пригласить гистологов мозга бросить их дело как ненужное, бесполезное. Кто не остановится перед таким выводом? А иначе все открываемые по-

дробности конструкции рано или поздно должны будут найти свое динамическое значение. А потому сейчас, рядом с дальнейшим, все более углубляющимся гистологическим изучением корковой массы, должно вестись чисто, строго физиологическое исследование деятельности больших полушарий с ближайшим примыкающим к ним отделом головного мозга, чтобы мало-помалу связывать одно с другим, конструкцию с функцией.

Это и осуществляется учением об условных рефлексах.

Физиология давно уже и твердо установила постоянную связь определенных внутренних и внешних раздражений с определенными деятельностями организма в виде рефлексов. Учение об условных рефлексах бесспорно утвердило в физиологии факт временной связи всевозможных (а не определенных только) как внешних, так и внутренних раздражений с определенными единицами деятельности организма, т. е. рядом с проведением нервных процессов в высшей центральной станции точно констатировало также замыкание и размыкание их. Через эту прибавку, конечно, никакого существенного изменения в понятии рефлекса не произошло. Связь определенного раздражения с единицей деятельности организма остается, но непременно при определенном условии, почему эта категория рефлексов и отличена нами от существующих с рождения рефлексов прилагательным «условные», а старые рефлексы названы безусловными. Благодаря этому исследование условных рефлексов опирается на те же три принципа рефлекторной теории: принципы детерминизации, постепенных и последовательных анализа и синтеза и структурности. Эффект у нас постоянно связан с толчком, целое все более и более дробится на части и затем снова синтезируется, и динамика остается в связи с конструкцией, поскольку это, конечно, допускается данными современного анатомического исследования. Таким образом открывается, можно сказать, беспредельная возможность изучать динамику высшего отдела головного мозга, т. е. больших полушарий и ближайшей подкорки со сложнейшими основными безусловными рефлексами последней.

Мы последовательно изучаем основные свойства корковой массы, определяем существенную деятельность больших полуша-

рий и уясняем связь и взаимозависимость больших полушарий и ближайшей подкорки.

Основными процессами корковой работы являются раздражение и торможение, их движение в виде иррадиирования и концентрирования и их взаимная индукция. Специальная деятельность больших полушарий сводится к беспрерывному анализу и синтезу раздражений, приходящих как из внешней среды (это главнейшим образом), так и изнутри организма; а после этого эти раздражения направляются в низшие центральные станции, начиная с ближайшей подкорки и кончая клетками передних рогов спинного мозга.

Таким образом под действием коры вся деятельность организма приводится во все более точное и все более тонкое соотношение, уравновешивание с окружающей средой. С другой стороны, ближайшая подкорка посылает из ее центров могучий поток раздражений в кору, чем поддерживается тонус последней. В окончательном результате центр тяжести исследования высшего отдела головного мозга сейчас переносится на изучение динамических явлений в больших полушариях и в ближайшей подкорке.

Как сказано выше, суть работы коры состоит в анализе и синтезе приходящих в кору раздражений. Разнообразие и количество этих раздражений прямо неисчислимо, даже для животного, как собака. Самая соответствующая формулировка для выражения этого количества и разнообразия раздражений — это сказать, что отдельными раздражениями являются все этапы состояний как отдельных корковых клеток, так и всевозможных комбинаций из них. При посредстве коры специальных раздражителей можно сделать из всех степеней и вариаций как раздражительного процесса, так и тормозного, как в отдельных клетках, так и во всевозможных комбинациях из них. Примером первых могут служить раздражители из разных интенсивностей одного и того же раздражения, из отношений раздражений и т. д.; примером вторых — разные условные гипнотизирующие раздражители.

Эти бесчисленные состояния клеток не только образуются под влиянием наличных раздражений, существуют не только во

время действия внешних раздражений, но они остаются и в отсутствие их в виде системы перемежающихся, в большей или меньшей мере устойчивых, различных степеней раздражения и торможения. Вот иллюстрация этого явления. Мы применяем некоторое время изо дня в день ряд условных положительных раздражителей разных интенсивностей и отрицательных в одной и той же последовательности и с одинаковыми паузами между всеми ими и получаем систему соответствующих эффектов. Если мы затем в течение опыта повторим только один из положительных раздражителей при тех же паузах, то он воспроизведет те же колебания эффекта, которые производили все вместе последовательные раздражители в предшествующих опытах, т. е. повторится та же система состояний раздражения и торможения коры.

Конечно, сейчас нельзя претендовать провести сколько-нибудь далеко идущее соответствие между динамическими явлениями и деталями конструкции, но обязательно допускать это соответствие, раз конструкция коры так разнообразна на всем ее протяжении и раз мы уже точно знаем, что одни степени синтеза и анализа раздражений доступны одним ее отделам, а другим нет. Это же решительно удостоверяет и наш следующий факт. При наличии ряда различных звуковых раздражителей (тон, шум, удары метронома, бульканье и т. д.) или механических раздражений разных мест кожи, сделанных условными раздражителями, мы можем отдельный пункт раздражения сделать больным, инвалидным, между тем как другие останутся совершенно нормальными. Достигаем мы этого не механическим путем, а функционально, поставив данный пункт раздражения в трудное положение или чрезмерной силой раздражения, или грубым столкновением в этом пункте раздражительного и тормозного процессов. А как это иначе понять, как не так, что чрезвычайная работа, заданная нами данной мельчайшей детали конструкции, повела к ее разрушению, как грубое обращение с каким-нибудь очень тонким нашим прибором портит, ломает его. Как же должны быть тонки, специализированы эти детали, если пункты приложения других звуковых и механических раз-

дражителей остаются совершенно сохраненными, нетронутыми. Едва ли такое изолированное разрушение можно будет когда-нибудь произвести механическим или химическим путем. После этого нельзя сомневаться в том, что, если мы теперь после механических разрушений коры иногда не видим изменений в поведении животного, происходит это только оттого, что, как само собой разумеется, мы еще не разложили поведения животного на все его элементы, а число их должно быть подавляюще огромно. А потому выпадение некоторых из них, естественно, ускользает от нашего наблюдения.

Я позволил себе остановиться так долго на наших данных для того, во-первых, чтобы ими дальше пользоваться при критике опытов и выводов из них Лешли и, во-вторых, чтобы показать еще раз, как плодотворно в настоящее время исследование больших полушарий, опирающееся на полную рефлекторную теорию со всеми ее принципами.

Что же выставляет против рефлекторной теории Лешли? Чем он ее сокрушает?[1] Прежде всего совершенно очевидно, что он представляет ее себе своеобразно. Произвольно, не справляясь с физиологией, он всю ее полагает только в структурности, ни одним словом не упоминая о других ее основах. Общепринято, что идея рефлекса идет от Декарта. А что же было известно о детальной конструкции центральной нервной системы, да еще в связи с ее деятельностью во время Декарта? Ведь физиолого-анатомическое отделение чувствительных нервов от двигательных произошло лишь в начале девятнадцатого столетия. Ясно, что именно идея детерминизма составляла для Декарта сущность понятия рефлекса и отсюда вытекало представление Декарта о животном организме как о машине. Так понимали рефлекс и все последующие физиологи, привязывая отдельные деятельности организма к отдельным раздражите-

[1] Так как опубликованная К. С. Лешли одновременно с его вышеуказанной речью монография под заглавием «Brain mechanisms and intelligence» содержит более полно собственный экспериментальный материал автора, то я в дальнейшем изложении буду иметь в виду и речь и эту монографию безразлично, приводя из них факты, выводы и цитаты.

лям, выделяя при этом постепенно элементы нервной конструкции в виде разных афферентных и эфферентных нервов и в виде специальных путей и пунктов (центров) центральной нервной системы и собирая, наконец, вместе с тем характерные черты динамики этой последней системы.

Главные фактические основания, на которых утверждается заключение Лешли о вредности рефлекторной теории в настоящее время и рекомендуется новое представление о деятельности мозга, берутся автором преимущественно из его собственного экспериментального материала. Этот материал главным образом состоит из опытов над белыми крысами, которые научаются кратчайшему пробегу к отделению с едой в более или менее сложном лабиринте. По опытам автора оказалось, что обучение почти точно затрудняется тем более, чем более предварительно разрушены полушария, и, кроме того, совершенно безразлично, какие части их при этом подвергались разрушению, т. е. результат определяется только массой остающихся полушарий. После некоторых добавочных опытов автор приходит к заключению: «специфические корковые области и ассоциационные или проекционные тракты несущественны для совершения более сложных функций, которые скорее зависят от тотальной массы нормальной ткани». Таким образом утверждается оригинальное, но реально совершенно не представляемое положение, что именно более сложные деятельности прибора производятся без участия его специальных частей и главных связей, или, иначе сказать, что целый прибор как-то действует отдельно от составляющих его частей.

Итак, главнейший вопрос: почему решение лабиринтной задачи правильно замедляется только в зависимости от величины разрушенных полушарий, но безразлично в отношении места разрушения? Вот здесь и приходится жалеть, что автор не держал в голове рефлекторную теорию с ее первым принципом детерминизации. Иначе первый вопрос, который автор должен был бы себе поставить, обсуждая методику своих опытов, был бы следующий: чем вообще могла быть решена лабиринтная задача крысой? Ведь не могла же она решаться без всякого руководя-

щего раздражения, без какого бы то ни было знака. Если же решиться на противоположное утверждение, как это ни трудно, то было обязательно показать, что действительно и без всяких раздражений задача все же выполняется, т. е. предварительно надо было у крысы разрушить *все рецепторы разом*. А кто же это делал и как это сделать! Если же, как естественно думать, для решения задачи неизбежны знаки, известные раздражения, то разрушение отдельных рецепторов или некоторых комбинаций из них, конечно, недостаточно. Может быть, для реакции служат все или почти все рецепторы, заменяя один другого в отдельности или в некоторых комбинациях. А у крыс, при общеизвестных условиях их жизни, это непременно и есть случай. Нетрудно представить себе, что при лабиринтной задаче крыса может пользоваться и обонянием, и слухом, и зрением, и кожными, и кинэстезическими раздражениями. А так как по всем полушариям расположены в разных местах специальные области этих рецепторов, а рассеянные представители элементов их находятся, вероятно, во всей массе полушарий, то постоянно остается возможность решения задачи, сколько бы мы ни удаляли массы больших полушарий, но, естественно, тем все более затрудненная, чем меньше остается нетронутой корковой ткани. Если же стоять на том, что крыса в разбираемом случае пользуется только одним рецептором или некоторыми немногими из них вместе, то это необходимо предварительно доказать специальными, не оставляющими никакого сомнения опытами, т. е. оставляя действовать каждый врозь или в некоторых комбинациях, исключая остальные. А таких опытов нет ни у автора, ни у кого другого, сколько я знаю.

Является очень странным, что автор совершенно не считается со всеми этими возможностями и, действительно, не ставит себе вопроса, что же является основанием преодоления крысой механических препятствий, какие раздражения, какие знаки служат для соответствующих движений. Он ограничивается только опытами разрушения отдельных рецепторов врозь и в некоторых комбинациях, не уничтожающими навык, и кончает анализ факта навыка утверждением, что «важнейшими чертами лабиринтного

навыка являются генерализация направления от специфических поворотов лабиринта и развитие некоторой центральной организации, которой может поддерживаться чувство общего направления, невзирая на большие вариации положения тела и на специфическое направление при беге». Поистине, можно сказать, какая-то бестелесная реакция!

Добавочными опытами автора относительно лабиринтной реакции были разные разрезы, подрезывания и перерезки как полушарий, так и спинного мозга с целью исключения ассоциационных и проекционных трактов в полушариях и проводящих путей в спинном мозгу. Но надо сказать, что все это, как хорошо знают физиологи, только грубо приблизительные приемы, а никак не решительные, и тем более, чем сложнее конструкции. Это касается уже даже гораздо более грубой и простой периферической нервной системы. Физиологи хорошо знают, как трудно вполне изолировать органы от нервных связей с целым организмом, и часто только полное удаление органа из организма дает в этом отношении абсолютную уверенность. Физиологи достаточно знакомы с разными перекрестками, петлями и т. д. в периферической нервной системе. Припомним, например, случай с возвратной чувствительностью на спинномозговых корешках и снабжение одного мускула волокнами из разных корешков. Во сколько же раз этот, так сказать, механический иммунитет должен быть разнообразнее и тоньше в центральной нервной системе при грандиозности существующих в ней связей! Мне кажется, что до сих пор специально в физиологии нервной системы недостаточно оценен и даже не формулируется ясно и постоянно этот в высшей степени важный принцип. Ведь система организма слагалась среди всех окружающих ее условий: термических, электрических, бактерийных и других, и между ними также механических условий, и должна была все их уравновесить, к ним приспособиться, возможно предупредить или ограничить разрушительное их на себя действие. В нервной системе и специально в сложнейшем ее центральном отделе, управляющем всем организмом, объединяющем все частные деятельности организма, этот принцип механической самозащиты, принцип механического

иммунитета должен был достигнуть высочайшего совершенства, что, действительно, в массе случаев и оказывается. Раз мы сейчас не можем претендовать на полное знание всех связей в центральной нервной системе, то все наши опыты с разрезами, перерезками и т. д. по существу являются во многих случаях только отрицательными, т. е. мы не достигаем поставленной цели разъединения потому, что прибор оказывается сложнее, так сказать, самоурегулированнее, чем мы его себе представляем. А потому на основании таких опытов делать решительные и далеко идущие выводы является всегда рискованным.

В связи с нашим первым вопросом я коснусь вопроса о сравнительной сложности навыков, который исследовал автор, коснусь главным образом ради оценки методов, им употребляемых. Автор находит, что лабиринтный навык сложнее, чем навык различения разных интенсивностей освещения. Как же это доказывается? Фактически оказывается наоборот, что навык в самом сложном лабиринте завершается в 19 опытов, а второй навык в 135 опытов, т. е. лабиринтный, в семь раз легче. Если сравнение сделать с самым простым из трех лабиринтов, применяемых автором, то разница в трудности достигнет почти тридцати раз. Несмотря на это, автор приходит к заключению о большей сложности лабиринтного навыка. Делается это при помощи разных объяснений; но, чтобы быть убедительным, он должен был бы как-нибудь точно количественно определить значение этих предполагаемых при объяснении факторов, так, чтобы они все вместе не только покрыли фактическую разницу, но превратили бы результат в противоположный.

При таком положении дела я не решился бы сказать, что́ сложно и что́ просто. Разберем дело по существу. В движении животного по лабиринту и в ящике с разным освещением в расчет идет только поворот вправо или влево, а, конечно, не весь акт локомоции. Для поворота в обоих случаях необходимы знаки, специальные раздражения. Они имеются и тут и там. Но дальше уже разница. В лабиринте поворотов несколько, в ящике один. Следовательно, по этому признаку лабиринт труднее. Но есть еще разница. В лабиринте знаки для поворотов разли-

чаются почти исключительно по качеству; например, прикосновение при повороте в отверстиях перегородок происходит то правой, то левой стороной тела; работают при повороте мускулы то правой, то левой стороны. То же относится до зрительных и слуховых знаков. В ящике идет дело о количественной разнице. Эти различия должны как-то уравновешиваться. А затем, конечно, должна вмешиваться и жизненная практика крысы, т. е. большее или меньшее раннее знакомство с той или другой задачей, как справедливо указывает на это и автор. Но также нельзя не обратить внимания и на то, что в самом сложном лабиринте задача чрезвычайно облегчается определенным ритмом, регулярным чередованием поворотов то вправо, то влево. С другой стороны, в навыке с различением интенсивности освещения должно иметь серьезное значение то, что усвоение этого навыка происходит под влиянием двух импульсов: пищи и разрушительного раздражения (боли), тогда как в лабиринте навык определяет только пища. И это, конечно, усложняет обстановку обучения. А еще вопрос: два импульса способствуют или затрудняют образование навыка? Затем мы уже указали выше, что образование системы эффектов — очень легкая и настойчивая вещь в нервной деятельности. Таким образом в обоих методах, лабиринте и ящике, в наличности — различные условия, и точное сравнение трудности задачи становится почти невозможным. Все это вместе с неопределенностью знаков в лабиринте, как мы видели выше, делает всю методику автора в значительной степени проблематичной.

Что наш автор более наклонен к теоретизированию, к выводам, чем к изощрению в варьировании своих опытов (а это при биологических опытах — основное требование), можно видеть на следующих двух исследованиях его, относящихся к тому же предмету.[1] В одной из этих работ он исследует зрительный навык на данную интенсивность освещения. Разрушив у крысы за-

[1] K. S. Lashley. The relation between cerebral mass, learning, and retention. Journ. Comp. Neur., vol. 41, № 1, 1926; The retention of motor habits after destruction of the so-called motor areas in primates. Archives of Neurology and Psychiatry, vol. 12, 1924.

тылочную треть полушарий, он находит, что образование зрительного навыка не уменьшает даже быстроты по сравнению с нормальными животными. Если же тот же навык образован у нормальных животных, и теперь удаляется затылочная часть полушарий, то навык исчезает и его приходится образовывать вновь. Отсюда делается довольно смелый и довольно трудно представляемый вывод, что процесс обучения вообще независим от места повреждения, между тем как мнемонический след или энграмма имеет определенную локализацию. А дело гораздо проще. В затылочной доле, как известно, находится специальный зрительный отдел, в который прежде всего и приходят раздражения из глаза и где они вступают в функциональные связи как между собой для образования сложных зрительных раздражений, так и непосредственно в условные связи с различными деятельностями организма. Но так как кроме затылочной доли зрительные волокна распространяются гораздо дальше, вероятно по всей массе полушарий, то вне специальной доли они служат для образования условных связей с различными деятельностями организма лишь в виде более или менее элементарных зрительных раздражений. И если бы Лешли образовал навык не на интенсивность света, а на отдельный предмет, то навык исчез бы после удаления затылочной доли и не образовался бы вновь, и, таким образом, не оказалось бы разницы между местом образования навыка и местом мнемонического следа.

В другой работе Лешли делает опыты на обезьянах с двигательной областью коры. Двигательный навык не исчезает после удаления этой области. Из этого он заключает, что эта область не имеет отношения к данному навыку. Но, во-первых, в его трех опытах он не удаляет ее полностью; может быть, остающиеся части ее еще достаточны для механического навыка данной сложности. Эта вероятность устраняется у него не опытом, а только рассуждением. Затем, может быть, что, кроме чрезвычайно специализированного двигательного отдела, констатируемого электрическим раздражением, есть менее специализированный и более распространенный отдел. По этим двум основаниям необходимо более значительное усложнение механических задач.

Наконец почему автор не ослепил своих животных. Ведь несомненно, что при совершении навыка играло роль и зрение, и раздражение на двигательные аппараты, расположенные ниже, могло замыкаться и через зрительные корковые волокна. Мы имеем резкий пример этого на атактиках в случае спинной сухотки (tabes dorsalis). Атактик может стоять на одной ноге при открытых глазах, а при закрытых падает. Следовательно, в первом случае он заменяет кинэстезические волокна зрительными.

Опять остановка необходимого дальнейшего экспериментирования под влиянием излюбленного отрицательного отношения к детальной локализации.

Теперь обратимся к другим опытам и доводам автора, направленным прямо против рефлекторной теории. При анализе разных адэкватных раздражителей автор говорит, что, наверное, не одни и те же рецепторные клетки могут участвовать при образовании навыка и его воспроизведении и что это всего очевиднее при предметном зрении (pattern vision). Но, во-первых, мы видим предметы, т. е. получаем определенные комбинированные зрительные раздражения при помощи каждой части ретины, а не от всей ретины разом. То же относится и до проекции ретины в коре. Следовательно, это и есть основание, почему не будет определенной связи данных рецепторных клеток с определенной реакцией. Только когда мы изучаем предмет детально, мы пользуемся временно fovea centralis, а обыкновенно каждый отдел ретины служит для соответственной реакции на данный предмет. Этот принцип относится и до проекции ретины в коре. Во-вторых, что касается до тождественности реакции в случае геометрической белой фигуры на черном фоне и при обратных световых отношениях, при замещениях геометрических тел соответствующими контурными чертежами и даже при неполном чертеже, то, с одной стороны, к ней относится только что сказанное выше, а с другой — этот случай давно исследован и значит он, что сначала действуют только самые общие черты раздражителей и затем только постепенно, под влиянием специальных условий, происходит дальнейший анализ и начинают действовать более специальные компоненты раздражителей. В данном случае сна-

чала раздражают только комбинации белых и черных точек без точных взаимных отношений и размещений. И это доказывается тем, что дальнейшими специальными опытами можно будет наверное отдифференцировать белую фигуру на черном фоне от черной фигуры на белом фоне, т. е. специальным раздражителем окажется взаимное расположение белого и черного. То же относится и до замещения геометрической фигуры контурным рисунком и т. д. Все это — этапы анализа, т. е. только постепенно раздражителями делаются все более детальные элементы раздражителей.

В отделе реакций, т. е. в моторных аппаратах, автор указывает, что крыса двигается правильно по лабиринту, несмотря на то, что она то быстро несется, то движется медленно, то, наконец, кружась, в случае повреждения мозжечка. И это для него является возражением против определенной связи раздражения с определенной реакцией. Однако крыса движется постоянно вперед и поворачивает то влево, то вправо одними и теми же мускулами во всех только что указанных случаях, а остальное — прибавочное движение, обусловленное другими прибавочными раздражениями. Затем, в случае исключения мускулов, при образовании навыков, параличом и затем пользования ими по излечении паралича, надо знать, отчего и где происходит паралич. Ведь мы имеем огромный ряд координированных центров, расположенных с конца спинннного мозга до полушарий, и к ним ко всем могут быть провода от полушарий. Дальше мы знаем, что при каждом думании о движении мы производим его фактически абортивно. Следовательно, иннервационный процесс может быть, хоть и не осуществляется в действительности. Затем, если раздражение не может разрешаться по ближайшему пути, то оно на основании суммации и иррадиации должно перейти на ближайшие пункты. Разве не знаем мы давно случая, что обезглавленная лягушка, стирающая нанесенную кислоту на бедре одной конечности лапкой той же конечности, если она не может сделать этого вследствие удаления лапки, пользуется для этого, после нескольких неудачных попыток искалеченной конечности, лапкой другой конечности?

Указание на отсутствие стереотипности при некоторых формах движения, например при делании гнезд птицами, тоже основано на недоразумении. Индивидуальное приспособление существует на всем протяжении животного мира. Это и есть условный рефлекс, условная реакция, осуществляющаяся на принципе одновременности. Наконец указание на однообразие грамматических форм совершенно совпадает с нашим ранее приведенным фактом выработки системности в нервных процессах работающих полушарий. Это и есть совмещение, слитие конструкции с динамикой. Пусть мы не можем сейчас представить себе отчетливо, как это происходит; но это, наверное, лишь потому, что еще не знаем полностью ни конструкции, ни механизма динамических процессов.

Я нахожу излишним останавливаться дальше на доводах автора против значения конструкции в центральной нервной системе. Общее во всем этом то, что он совершенно не думает об уже известной, а тем более возможной, сложности этой конструкции, постоянно предубежденно упрощая ее до самой простой схемы физиологического учебника, которая своей целью имеет только указать на непременную связь раздражения с эффектом — и не больше.

Что же наш автор предлагает взамен забракованной им рефлекторной теории? Ничего, кроме самых отдаленных и совершенно не оправдываемых аналогий. Неужели можно в вопросе о высшем мозговом механизме, в целях его разрешения, указывать на ткань губок и гидроидов или на эмбриональную ткань, когда мы в высшем отделе головного мозга высших животных до человека включительно имеем вершину дифференциации живого вещества! Но во всяком случае, признавая абсолютную свободу предположений, мы вправе требовать от автора хоть самой предварительной и элементарной программы определенных задач для ближайшего и плодотворного экспериментирования над этим отделом, программы, более выгодной сравнительно с рефлекторной теорией, программы, способной энергично двигать вперед проблему церебральных функций. Но ее нет, и нет у автора. Настоящая законная научная теория должна не только охватывать

весь существующий материал, но и открывать широкую возможность дальнейшего изучения и, позволительно сказать, безграничного экспериментирования.

В таком положении сейчас и находится рефлекторная теория. Кто будет отрицать чрезвычайную, едва ли кем сколько-нибудь соответственно представляемую, сложность структуры центральной нервной системы в ее высшем представителе в виде головного мозга человека и необходимость все более углубленного ее изучения усовершенствованными методами? С другой стороны, точно так же человеческий ум продолжает стоять подавленным загадочностью его собственной деятельности.

Рефлекторная теория стремится дать возможный отчет непременно в том и другом вместе и понять таким образом эту изумительную, трудно постигаемую, игру на этом чрезвычайном приборе из приборов. А возможность экспериментирования над головным мозгом и специально над его высшим отделом с рефлекторной теорией в руках, с ее требованием постоянной детерминизации и неустанного анализирования и синтезирования подлежащих явлений, действительно безгранична. Это я чувствовал и видел беспрерывно в продолжение последних тридцати лет, и притом чем дальше, тем все больше и больше.

Раз я впервые выступаю в психологической литературе, мне представляется уместным, с одной стороны, остановиться на некоторых тенденциях в психологии, не соответствующих, по моему мнению, цели успешного исследования, а с другой — резче подчеркнуть мою точку зрения на наше общее дело.

Я — психолог-эмпирик и психологическую литературу знаю только по нескольким руководствам психологии и совершенно ничтожному, сравнительно с существующим материалом, количеству прочитанных мной психологических статей; но был с поры сознательной жизни и остаюсь постоянным наблюдателем и аналитиком самого себя и других в доступном мне жизненном кругозоре, причисляя к нему и художественную литературу с жанровой живописью. Я решительно отрицаю и чувствую сильное нерасположение ко всякой теории, претендующей на полный обхват всего того, что составляет наш субъективный мир, но я

не могу отказаться от анализа его, от простого понимания его на отдельных пунктах. А это понимание должно сводиться на согласие его отдельных явлений с данными нашего современного положительного естественно-научного знания. Для этого же необходимо постоянно самым тщательным образом пробовать прилагать эти данные ко всякому отдельному явлению. Сейчас, я убежден в этом, чисто физиологическое понимание многого того, что прежде называлось психической деятельностью, стало на твердую почву, и при анализе поведения высшего животного до человека включительно законно прилагать всяческие усилия понимать явления чисто физиологически, на основе установленных физиологических процессов. А между тем мне ясно, что многие психологи ревниво, так сказать, оберегают поведение животного и человека от таких чисто физиологических объяснений, постоянно их игнорируя и не пробуя прилагать их сколько-нибудь объективно.

Для подтверждения только что высказанного я беру два наиболее простых случая: один мой и другой у проф. Келера. Можно бы их представить множество и гораздо более сложных.

Когда мы вырабатывали методику подкармливания животного во время экспериментирования на расстоянии, то перепробовали много разных приемов. Между прочим такой. Перед собакой находилась постоянно пустая тарелка, в которую сверху опускалась металлическая трубка с сосудом вверху, содержащим мясо-сухарный порошок, служивший обычно для подкармливания наших животных во время опыта. На границе соединения верхнего сосуда с трубкой был клапан, который посредством воздушной передачи в нужный момент открывался, и порция порошка поступала в трубку, а из нее высыпалась на тарелку, где и съедалась животным. Клапан не был вполне исправным и при сотрясении трубки допускал некоторое поступление порошка из сосуда в тарелку. Собака быстро научилась этим пользоваться — самостоятельно вытрясать порошок. Сотрясение же трубки почти постоянно происходило, когда собака ела поданную ей порцию еды и при этом прикасалась к трубке. Это, конечно, совершенно то же, что обычно происходит при обучении собаки подавать

лапу. В нашем лабораторном случае учила обстановка жизни вообще, а здесь часть обстановки — человек. В последнем случае слова: «лапу», «дай» и т. п., кожное раздражение прикосновения при поднятии лапы, кинэстезическое раздражение, сопровождающее поднятие лапы, и, наконец, зрительное раздражение от дрессировщика сопровождались едой, т. е. связывались с пищевым безусловным раздражителем. Абсолютно то же самое в нашем случае: шум от сотрясения трубки, кожное раздражение от прикосновения к трубке, кинэстезическое раздражение при толкании трубки и, наконец, вид трубки — все это так же связалось с актом еды, с раздражением пищевого центра. Произошло это, конечно, на основании принципа ассоциации по одновременности, представило собой условный рефлекс. Затем здесь выступают еще два отчетливых физиологических факта. Во-первых, что определенное кинэстезическое раздражение, в данном случае, вероятно, условно (в низших отделах центральной нервной системы — безусловно), связано с производством того движения, которое его — это кинэстезическое раздражение — породило. А во-вторых, когда два нервных пункта связаны, объединены, нервные процессы двигаются, идут между ними в обоих направлениях. Если признать абсолютную законность одностороннего проведения нервных процессов во всех пунктах центральной нервной системы, то в данном случае придется принять добавочную обратного направления связь между этими пунктами, т. е. допустить существование добавочного неврона, их связывающего. Когда за поднятием лапы дается еда, раздражение несомненно идет из кинэстезического пункта к пищевому центру. Когда же связь образована, и собака, имея пищевое возбуждение, сама подает лапу, очевидно, раздражение идет в обратном направлении.

Я понимать этот факт иначе не могу. Почему это только простая ассоциация, как то обыкновенно принимают психологи, а отнюдь не акт понимания, догадливости, хотя бы и элементарных, мне остается неясным.

Другой пример беру из книги В. Келера («Intelligenzprüfungen an Menschenaffen») тоже относительно собаки. Собака находится

в большой клетке, расположенной на открытом пространстве. Две противоположные стенки клетки сплошные, через которые ничего не видно. Из других двух противоположных стенок одна решетчатая, через которую видно свободное пространство, другая имеет открытую дверь. Собака стоит в клетке перед решеткой, а вдали от нее перед клеткой кладется кусок мяса. Как только собака видит это, она поворачивается назад, проходит в дверь, огибает клетку и забирает мясо. Но если мясо лежит совсем около решетки, то собака тщетно толчется около решетки, стараясь достать мясо через решетку, а дверью не пользуется. Что это значит? Келер не пробует решать этот вопрос. С условными рефлексами в руках мы легко понимаем дело. Близлежащее мясо сильно раздражает запаховый центр собаки, и этот центр по закону отрицательной индукции сильно тормозит остальные анализаторы, остальные отделы полушарий, и таким образом следы двери и обходного пути остаются заторможенными, т. е собака, выражаясь субъективно, временно позабывает о них. В первом случае, в отсутствие сильного запахового раздражения, эти следы остаются мало или совсем незаторможенными и ведут собаку более верно к цели. Во всяком случае такое понимание дела вполне подлежит и заслуживает дальнейшей точной экспериментальной проверки. В случае подтверждения его опыт воспроизводил бы механизм нашей задумчивости, сильного сосредоточения мысли на чем-нибудь, когда мы не видим и не слышим, что происходит перед нами, или, — что то же, — воспроизводил бы механизм так называемого ослепления под влиянием страсти.

Я уверен, что при настойчивом экспериментировании многие другие и более сложные случаи поведения животного и человека также оказались бы понятными с точки зрения многих установленных правил высшей нервной деятельности.

Второй пункт, на котором я остановлюсь, касается вопроса о значении цели и намерения в психологических исследованиях. Мне кажется, что на этом пункте происходит постоянное смешение разных вещей.

Перед нами грандиозный факт развития природы от первоначального состояния в виде туманности в бесконечном про-

странстве до человеческого существа на нашей планете, в виде, грубо говоря, фаз: солнечные системы, планетная система, мертвая и живая часть земной природы.

На живом веществе мы особенно ярко видим фазы развития в виде филогенеза и онтогенеза. Мы еще не знаем и, вероятно, еще долго не будем знать ни общего закона развития, ни всех его последовательных фаз. Но видя его проявления, мы антропоморфически, субъективно, как вообще, так и на отдельных фазах, заменяем знание закона словами «цель», «намерение», т. е. повторяем только факт, ничего не прибавляя к его настоящему знанию. При истинном же изучении отдельных систем природы, до человека включительно, из которых она состоит, все сводится лишь на констатирование как внутренних, так и внешних условий существования этих систем, иначе говоря, на изучение их механизма; и втискивание в это исследование идеи цели вообще и есть смешение разных вещей и помеха доступному нам сейчас плодотворному исследованию. Идея возможной цели при изучении каждой системы может служить только как пособие, как прием научного воображения, ради постановки новых вопросов и всяческого варьирования экспериментов, как и в случае знакомства с неизвестной нам машиной, поделкой человеческих рук, а не как окончательная цель.

С данным пунктом естественно связывается следующий вопрос — о свободе воли. Вопрос, конечно, высочайшей жизненной важности. Но мне кажется, есть возможность обсуждения его одновременно строго научно (в рамках современного точного естествознания) и вместе не противореча общечеловеческому ощущению и не внося путаницы в жизненную постановку его.

Человек есть, конечно, система (грубее говоря — машина), как и всякая другая в природе, подчиняющаяся неизбежным и единым для всей природы законам; но система, в горизонте нашего современного научного видения единственная по высочайшему саморегулированию. Разнообразно саморегулирующиеся машины мы уже достаточно знаем между изделиями человеческих рук. С этой точки зрения метод изучения системы-человека тот же, как и всякой другой системы: разложение на части,

изучение значения каждой части, изучение связи частей, изучение соотношения с окружающей средой и в конце концов понимание, на основании всего этого, ее общей работы и управление ею, если это в средствах человека. Но наша система в высочайшей степени саморегулирующаяся, сама себя поддерживающая, восстановляющая, поправляющая и даже совершенствующая. Главнейшее, сильнейшее и постоянно остающееся впечатление от изучения высшей нервной деятельности нашим методом — это чрезвычайная пластичность этой деятельности, ее огромные возможности: ничто не остается неподвижным, неподатливым, а все всегда может быть достигнуто, изменяться к лучшему, лишь бы были осуществлены соответствующие условия.

Система (машина) и человек со всеми его идеалами, стремлениями и достижениями — какое, казалось бы на первый взгляд, ужасающе дисгармоническое сопоставление! Но так ли это? И с развитой точки зрения разве человек не верх природы, не высшее олицетворение ресурсов беспредельной природы, не осуществление ее могучих, еще неизведанных законов! Разве это не может поддерживать достоинство человека, наполнять его высшим удовлетворением?! А жизненно остается все то же, что и при идее о свободе воли с ее личной, общественной и государственной ответственностью: во мне остается возможность, а отсюда и обязанность для меня, знать себя и постоянно, пользуясь этим знанием, держать себя на высоте моих средств. Разве общественные и государственные обязанности и требования — не условия, которые предъявляются к моей системе и должны в ней производить соответствующие реакции в интересах целостности и усовершенствования системы?!



LI. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ НЕВРОЗЫ [1]

Я сообщаю нераздельно результаты работы моей вместе с моими сотрудниками. Материал наш в настоящее время довольно значителен, и теперь, здесь, я могу передать из него, конечно, лишь очень немногое и общее.

Под неврозами мы понимаем хронические (продолжающиеся недели, месяцы и даже годы) отклонения высшей нервной деятельности от нормы. Для нас высшая нервная деятельность обнаруживается главным образом в системе условных положительных и отрицательных рефлексов на всевозможнейшие раздражения и частью (в незначительной степени) в общем поведении наших животных (собак).

Моменты, порождавшие до сих пор неврозы у наших животных, были следующие: во-первых, слишком сильные или слишком сложные раздражители; во-вторых, перенапряжение тормозного процесса; в-третьих, столкновение (непосредственное следование) обоих противоположных нервных процессов и, наконец, в-четвертых, кастрация.

Неврозы проявлялись в ослаблении обоих процессов порознь или вместе, в хаотической нервной деятельности и в различных фазах гипнотического состояния. Различные комбинации этих симптомов представляли совершенно определенные картины заболеваний.

---

[1] Доклад на I Международном неврологическом конгрессе в Берне, прочитанный на немецком языке 3 сентября 1931 г. (Experimentelle Neurosen. Deutsch. Ztschr. f. Nervenheilk., Bd. 124, 1932, S. 137—139. — *Ред.*).

Существенным при этом оказалось следующее. Наступает ли заболевание или нет, проявляется ли оно в той или другой форме — это зависит от типа нервной системы данного животного.

На основании наших исследований мы должны были установить три главных типа. Центральный — идеальный, подлинно нормальный тип, у которого оба противоположные нервные процесса находятся в равновесии. Этот тип представился нам в двух вариациях: спокойных, солидных животных и, с другой стороны, наоборот — очень оживленных, подвижных животных. Два другие типа — крайние: один сильный, по всей вероятности, слишком сильный, но, однако, не совершенно нормальный тип, потому что у него относительно слаб процесс торможения; и другой — слабый тип, у которого оба процесса слабы, но особенно слаб тормозной процесс. Мне кажется, что наша классификация типов нервных систем наиболее совпадает с классической классификацией темпераментов Гиппократа.

Для краткости в качестве примера я изложу несколько более подробно только наши новейшие опыты (д-ра М. К. Петровой) на кастрированных животных.

При обычных условиях у животных центрального типа явное заболевание после кастрации наблюдается только в течение месяца; дальше животное держится нормально. Лишь при повышенной возбудимости было возможно убедиться в константном понижении работоспособности корковых клеток. Возбудимость же, в случае пищевых условных рефлексов, легко изменить посредством различных степеней голодания.

У менее сильного типа явное патологическое состояние после кастрации продолжается многие месяцы, до года и более, и улучшается лишь постепенно. На таких животных чрезвычайно резко выступает временно восстанавливающее норму действие регулярного перерыва наших опытов или бромирования. При обычной ежедневной работе условные рефлексы хаотичны. Перерывы в три дня между опытами обусловливают совершенно нормальное течение рефлексов. Этот факт делает совершенно очевидным, что каждый наш опыт представляет собой серьезную

нервную работу. При бромировании нормальная деятельность восстанавливается и сохраняется и при ежедневных опытах.

Неожиданно и очень своеобразно при этом следующее обстоятельство. Более или менее сильные типы непосредственно после кастрации обыкновенно обнаруживают понижение работоспособности нервной системы: положительные условные рефлексы становятся меньше. У слабого типа — наоборот. Условные рефлексы после кастрации на несколько недель делаются больше. Только позже наступает резкая слабость корковых клеток, причем в этом случае бромирование уже не улучшает, а ухудшает положение. Этот своеобразный факт также может быть удовлетворительно разъяснен, но сейчас я не имею возможности останавливаться на деталях.

Я должен кончать.

Серьезно аналогировать невротические состояния наших собак с различными неврозами людей нам, физиологам, не знакомым основательно с человеческой невропатологией, является задачей едва ли доступной. Но я убежден, однако, что разрешение или существенное благоприятствование разрешению многих важных вопросов об этиологии, естественной систематизации, механизме и, наконец, лечении неврозов у людей находится в руках экспериментатора на животных.[1]

---

[1] Относительно некоторых из этих пунктов, как мне кажется, сейчас получилось специальное подтверждение с клинической стороны.

Производя искусственно у наших собак отклонение высшей нервной деятельности от нормы, мы видели от одних и тех же приемов — трудных нервных задач — у собак разных типов нервной системы две разных формы нервного заболевания, два разных невроза.

У собаки возбудимой (и вместе сильной) невроз состоял в почти совершенном исчезании тормозных рефлексов, т. е. чрезвычайном ослаблении, почти до нуля, тормозного процесса. У другой, тормозимой (и вместе слабой) собаки исчезли все положительные условные рефлексы, и она пришла в очень вялое, в нашей обстановке сонливое, состояние. При этом невроз первой собаки быстро поддался брому, излечился радикально. На второй собаке та же доза брома скорее ухудшила положение дела и излечение про-

Поэтому главная цель моего участия в настоящем Конгрессе — горячо рекомендовать невропатологам работу с нормальными и патологическими условными рефлексами.

изошло очень медленно, только благодаря продолжительному отдыху, т. е. перерыву опытов с условными рефлексами.

Незнакомые с клиникой неврозов, мы сначала ошибочно, хотя и руководствуясь некоторыми соображениями, невроз первой собаки назвали *неврастенией*, а второй — *истерией*. В позднейшее время мы нашли более соответственным невроз первой собаки назвать *гиперстенией*, а для невроза второй собаки сохранить название *неврастении*, относя, может быть более верно, термин *истерия* к другим расстройствам нервной системы, которые обнаруживаются теперь в наших опытах под действием других причин.

На только что происходившем международном неврологическом конгрессе, на котором был сделан настоящий доклад, д-р Сцонди пришел в своем докладе к заключению, что теперешняя клиническая форма неврастении должна быть разложена на два различных невроза, приуроченных к двум противоположным конституциям и очень отвечающих, по моему мнению, нашим коротко описанным выше неврозам.

ГЛАВЫ LII–LXIII
(1932–1936 гг.)
ДОБАВЛЕНИЕ К ШЕСТОМУ ИЗДАНИЮ
(1938 г.)





LII. ПРОБА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОНИМАНИЯ СИМПТОМОЛОГИИ ИСТЕРИИ[1]

Глубокоуважаемому товарищу Алексею Васильевичу Мартынову к сорокалетию его выдающейся научной, учительской и практической деятельности посвящается благодарным автором.

Ленинград. Апрель 1932.

Объективное изучение высшей нервной деятельности методом условных рефлексов так подвинулось вперед, расширилось и углубилось, что не кажется очень рискованным пробовать физиологически понимать, анализировать такую сложную патологическую картину, которую представляет собой истерия во всех ее проявлениях, хотя истерия считается всеми клиницистами душевной болезнью целиком или по преимуществу, психогенной реакцией на окружающее.

Таким образом это есть вместе с тем испытание того, насколько учение об условных рефлексах вправе претендовать на физиологическое объяснение так называемых психических явлений.

И здесь опять, к сожалению, нельзя обойтись без физиологического введения, хотя бы и очень краткого. Все еще и на своей родине условные рефлексы относительно мало известны, а, кроме того, учение о них так быстро развивается, что многое и важное из этого учения даже и не опубликовано и здесь сообщается впервые.

---

[1] L'Encéphale, t. XXVIII, № 4, 1933 (Essai d'une interprétation physiologique de l'hystérie. L'Encéphale... 1933, p. 285—293. — См. также: Изд. АН СССР, Л., 1932, 36 стр. — *Ред.*).

1

Условные рефлексы, постоянно накопляемые в течение индивидуальной жизни животных и человека, образуются в больших полушариях, или вообще в самом высшем отделе центральной нервной системы животных. Они представляют дальнейшее усложнение обыкновенных безусловных рефлексов, т. е. данных со дня рождения в организации центральной нервной системы.

Биологический смысл условных рефлексов тот, что немногочисленные внешние возбудители безусловных рефлексов при определенном условии (совпадении во времени) временно связываются с бесчисленными явлениями окружающей среды как сигналами этих возбудителей. Через это все органические деятельности, представляющие собой эффекты безусловных рефлексов, приходят в более тонкое и в более точное соотношение с окружающей средой в ее все бо́льших и бо́льших районах. Учение об условных рефлексах, или физиология высшей нервной деятельности, занимается изучением законов динамики этих рефлексов при нормальной и патологической жизни.

Деятельность больших полушарий, как, надо думать, и всей центральной нервной системы с ее двумя процессами — раздражения и торможения, управляется двумя основными законами: законом иррадиирования и концентрирования каждого из этих процессов и законом их взаимной индукции. Опыты над нормальной деятельностью коры позволяют сделать вывод, что при слабом напряжении этих процессов они с первого момента и с места их возникновения иррадиируют, при достаточно сильном — концентрируются и при чрезвычайно сильном — опять иррадиируют. Когда процессы концентрируются, они индуцируют противоположный процесс как в периферии во время действия, так и на месте действия по окончании его.

Благодаря иррадиированию раздражительного процесса во всей центральной нервной системе осуществляется суммационный рефлекс. Волна от нового раздражения, распространяясь, суммируется с существующим местным раздражением, явным или латентным, обнаруживая в последнем случае скрытый очаг

раздражения. В больших полушариях, при их усложненной конструкции и чрезвычайной реактивности, запечатлеваемости, иррадиирование раздражительного процесса ведет к образованию временной условной связи, условного рефлекса, ассоциации. В то время как суммационный рефлекс есть моментальное и скоропреходящее явление, условный рефлекс есть постепенно укрепляющееся при вышеуказанном условии хроническое явление, представляющее характерный процесс коры.

При концентрировании раздражительного процесса на протяжении всей центральной нервной системы мы встречаемся с явлением торможения как обнаружением закона индукции. Пункт концентрирования раздражения на большем или меньшем протяжении окружается процессом торможения — явление отрицательной индукции. Отрицательная индукция дает себя знать как на безусловных, так и на условных рефлексах. Торможение происходит полностью сейчас же, выступает всегда и держится не только пока существует произведшее его раздражение, но может продолжаться некоторое время и потом. Его действие тем глубже, шире и продолжительнее, чем сильнее раздражение и чем меньше положительный тонус окружающей мозговой массы. Отрицательная индукция действует как между мелкими пунктами мозга, так и между большими отделами его. Мы называем это торможением внешним, пассивным и, можно прибавить еще, безусловным. Раньше это давно известное явление часто называлось борьбой нервных центров, чем подчеркивался факт физиологического преимущества или, так сказать, предпочтения в определенный момент одной нервной деятельности перед другой.

В больших полушариях обнаруживаются, кроме указанного торможения, еще и другие виды или случаи торможения, хотя имеется основание принимать, что физико-химический процесс во всех этих случаях один и тот же. Это, во-первых, торможение, которое постоянно то корригирует условную связь, когда условный раздражитель как сигнальный не сопровождается сигнализируемым раздражителем совсем, в отдельных случаях временно или в других — с сильным запаздыванием, соответственно сдерживая раздражительный процесс; то, крайне дробясь, разграни-

чивает, дифференцирует условные положительные агенты от бесчисленных сходственных, близких отрицательных агентов. Оно происходит само по себе при указанных условиях, при этом постепенно нарастает, усиливается и может тренироваться, совершенствоваться. Это торможение также может связываться со всяким индифферентным внешним раздражителем, если действие последнего совпадает некоторое время с нахождением его в коре — и тогда этот раздражитель начинает сам по себе вызывать тормозной процесс в коре. Это специально корковое торможение, как ясно после сказанного, вместе с условной связью играет огромную роль в приспособлении к окружающей обстановке, постоянно целесообразно анализируя раздражения, исходящие из этой обстановки. Описанный вид, или случай торможения мы назвали внутренним, активным торможением. Ему же вообще можно было бы придать и прилагательное «условного». Во-вторых, в коре наблюдается и еще особенный случай торможения. Как правило, при всех прочих равных условиях, эффект условного раздражителя держится параллельно интенсивности физической силы раздражителя, но до известной границы вверх (вероятно, также и вниз). За этой верхней границей эффект не становится больше, а иногда — даже меньше. Мы говорим тогда, что такой раздражитель начинает на этой высоте вызывать не раздражение, а торможение. Все явление мы толкуем так, что у данной корковой клетки есть предел работоспособности, т. е. функционального разрушения, так сказать, безопасного, легко возмещаемого, и возникающее торможение при сверхмаксимальном раздражении охраняет этот предел. Это торможение тем больше, чем значительнее сверхмаксимальность раздражителей; при этом эффект раздражения держится или на максимальной высоте, что чаще, или спускается ниже при слишком большой сверхмаксимальности. Это торможение можно было бы назвать запредельным.

Предел работоспособности корковых клеток не есть постоянная величина, но изменяющаяся как остро, так и хронически: при истощении, при гипнотизации, при заболевании и старости предел этот понижается все более и более, и вместе с этим

в окружающей среде оказывается теперь все больше и больше для данной клетки сверхмаксимальных, тормозящих раздражений. Кроме того, здесь же надо отметить следующий важный факт. Когда чем-либо нормально или искусственно, например посредством химических веществ, повышается возбудимость, лабильность корковых клеток, т. е. наступает более стремительное их функциональное разрушение или работа, то тем больше прежних субмаксимальных и максимальных раздражителей делается сверхмаксимальными, влекущими за собой торможение, общее понижение условнорефлекторной деятельности.

Остается нерешенным вопрос: как относятся последние два случая торможения к первому универсальному случаю отрицательной индукции? Если они действительно только некоторое видоизменение его, то какое и как это видоизменение происходит в связи с особенностями коры? Вероятно, запредельное торможение ближе, родственнее внешнему, пассивному торможению, чем внутреннему, активному, так как оно возникает так же сразу, без выработки, и не тренируется, как внутреннее.

Оба эти корковые торможения тоже движутся, распространяются по мозговой массе. Особенно много и разнообразных опытов в отношении движения поставлено специально на первом корковом торможении, внутреннем торможении. В этих опытах торможение двигалось как бы перед глазами.

Не может подлежать сомнению, что оно, распространяясь и углубляясь, образует разные степени гипнотического состояния и при максимальном распространении вниз из больших полушарий по головному мозгу составляет собой нормальный сон. Обращает на себя особенное внимание, даже на нашем экспериментальном объекте (собаке), разнообразие и многочисленность стадий гипноза, в своем начале даже почти не отличимого от бодрого состояния. Из этих стадий в отношении интенсивности торможения особенно заслуживают упоминания так называемые уравнительная, парадоксальная и ультрапарадоксальная фазы. Условные раздражители разной физической интенсивности, вместо того чтобы, как в бодром состоянии, соответственно этой интенсивности давать разного размера эффекты, теперь дают одина-

ковые или даже обратные, извращенные. В более редких фазах извращение доходит до того, что действуют положительно только тормозные условные раздражители, а положительные делаются тормозящими. В отношении экстенсивности торможения наблюдаются функциональные раздробления, диссоциации как коры, так и остального головного мозга на бо́льшие или меньшие отделы. Особенно в коре часто изолируется двигательная область от остальной части полушарий, а также совершенно отчетливо выступает функциональное разъединение в самой двигательной области.

Остается искренно жалеть, что до сих пор впечатление от этих лабораторных опытов ослабляется соперничеством с так называемым центром сна клиницистов и некоторых физиологов. Между тем дело может быть понято удовлетворительным, примиряющим образом со следующей, как мне кажется, вполне оправдываемой фактически, точки зрения. Едва ли может подлежать сомнению, что существуют два механизма возникновения сна, что надо различать сон активный и сон пассивный. Сон активный — тот, который исходит из больших полушарий и который основан на активном процессе торможения, впервые возникающем в больших полушариях и отсюда распространяющемся на нижележащие отделы мозга; и сон пассивный — происходящий вследствие уменьшения, ограничения возбуждающих импульсов, падающих на высшие отделы головного мозга (не только на большие полушария, но и на ближайшую к ним подкорку).

Возбуждающие импульсы — это, с одной стороны, внешние раздражения, достигающие до мозга через внешние рецепторы, с другой — внутренние раздражения, обусловленные работой внутренних органов и передаваемые в верхние отделы головного мозга из центральной нервной области, регулирующей вегетативные деятельности организма.

Первые случаи пассивного сна в особенно резкой форме — давний известный клинический случай Штрюмпеля, аналогичный ему новейший экспериментальный факт проф. А. Д. Сперанского и В. С. Галкина, когда после периферического разрушения трех

рецепторов: обонятельного, слухового и зрительного — собака впадает в глубочайшее и хроническое (продолжающееся недели и месяцы) сонное состояние. Вторые случаи пассивного сна — клинические случаи, поведшие к признанию так называемого «центра сна» клиницистов и некоторых экспериментаторов.

Аналогичный в этом отношении сну пример мы имеем в физиологии мышечной ткани. В силу особенной физиологической постановки скелетная мышца только сокращается активно под влиянием своего двигательного нерва, расслабляется же пассивно, а гладкая мышца и сокращается и расслабляется активно под влиянием двух особых нервов: положительного и задерживающего.

Точно так же, как при концентрировании раздражительного процесса, и при концентрировании тормозного процесса выступает как обнаружение закона взаимной индукции явление противоположного процесса, теперь, следовательно, раздражительного. Пункт концентрирования торможения на большем или меньшем протяжении окружается процессом повышенной возбудимости — явление положительной индукции. Положительная индукция дает себя знать как на безусловных, так и на условных рефлексах. Повышенная возбудимость происходит или сейчас же, или через некоторый период постепенно концентрирующегося торможения и существует не только во время продолжающегося торможения, но и некоторое время потом, иногда довольно значительное. Положительная индукция обнаруживается как между мелкими пунктами коры, так и между большими отделами мозга.

Затем я остановлюсь на некоторых отдельных пунктах физиологии высшей нервной деятельности, имеющих большее или меньшее значение при физиологическом анализе симптомологии истерии.

Связь организма с окружающей средой через условные сигнальные агенты тем совершеннее, чем больше большими полушариями анализируются и синтезируются эти агенты, соответственно крайней сложности и постоянным колебаниям этой среды. Синтезирование осуществляется процессом условной

связи. Анализирование, дифференцирование положительных условных агентов от тормозных основывается на процессе взаимной индукции; разъединение разных положительных агентов, т. е. связанных с различными безусловными рефлексами, происходит при помощи процесса концентрирования (новые опыты Рикмана). Таким образом для точного анализа требуется достаточно сильное напряжение как тормозного, так и раздражительного процесса.

Затем особенное значение при физиологическом изучении истерии получают наши данные относительно типов нервной системы. Мы выделяем прежде всего очень сильных животных, но неуравновешенных, у которых постоянно тормозной процесс относительно отстает, не соответствует раздражительному процессу. При трудных нервных задачах, с затребованием значительного торможения, эти животные почти совсем теряют тормозную функцию (особый невроз) и делаются в высшей степени беспокойными до мучительности, причем это беспокойное, мучительное состояние иногда периодически сменяется на состояние депрессии, сонливости. Животные этой категории в их общем поведении агрессивны, задорны, несдержанны. Мы называем таких собак возбудимыми или холериками. Затем следует тип сильных и вместе уравновешенных животных, у которых оба процесса стоят на равной высоте, почему этих животных нам трудно или часто невозможно сделать нервнобольными посредством трудных задач. Этот тип является в двух формах: спокойной (флегматиков) и очень оживленной (сангвиников). Наконец остается слабый, тормозимый тип, у которого оба процесса недостаточны, но часто особенно тормозной процесс. Этот тип — специальный поставщик неврозов, чрезвычайно легко производимых экспериментально. Животные этого типа трусливы, находясь в постоянной тревоге, или чрезмерно суетливы и нетерпеливы. Для них невыносимы: сильные внешние агенты в качестве положительных условных раздражителей, вообще значительное нормальное возбуждение (пищевое, половое и другие), даже не очень большое напряжение (продолжение) тормозного процесса, а тем более столкновение нервных процессов, сколько-нибудь сложная си-

стема условных рефлексов и, наконец, изменение стереотипа условнорефлекторной деятельности. При всех этих случаях они представляют ослабленную и хаотическую условнорефлекторную деятельность и большей частью впадают в разные фазы гипнотического состояния. Кроме того, у них легко могут быть сделаны больными отдельные, даже мелкие, пункты больших полушарий, причем прикосновение к этим пунктам адэкватными раздражителями ведет к быстрому и резкому падению общей условнорефлекторной деятельности. Если, судя по внешнему поведению, не всегда подойдет этих животных назвать меланхоликами, то с основанием можно причислить их к группе меланхоликов, т. е. таких животных, у которых жизненные проявления при массе случаев постоянно подавляются, тормозятся. В изложении о типах нервной системы, говоря о равновесии между раздражением и торможением, мы разумели специально наше так называемое внутреннее торможение. У слабого типа, со слабостью внутреннего торможения, внешнее торможение (отрицательная индукция), наоборот, чрезвычайно преобладает и определяет главным образом все внешнее поведение животного. Отсюда название этого типа — *слабым, тормозимым.*

В заключение физиологической части нужно отметить следующее обстоятельство, особенно важное для понимания некоторых экстренных симптомов истерии. Есть достаточно оснований принимать, что не только из скелетно-двигательного аппарата идут центростремительные, афферентные импульсы от каждого элемента и момента движения в кору (двигательная область), что дает возможность из коры точно управлять скелетными движениями, но и от других органов и даже от отдельных тканей, почему можно влиять и на них из коры. В настоящее время условность, — а она должна быть связана с высшим отделом центральной нервной системы, — получает широкое биологическое значение, раз доказаны условный лейкоцитоз, иммунитет и разные другие органические процессы, хотя мы еще не располагаем точно указанными нервными связями, участвующими в этом прямым или каким-нибудь непрямым образом. Только эта последняя возможность, влияния из коры, произвольно утили-

зируется и обнаруживается нами очень редко при исключительных, искусственных или ненормальных, условиях. Причина этого та, что, с одной стороны, деятельность других органов и тканей, кроме скелетно-двигательного аппарата, саморегулируется главнейшим образом в низших отделах центральной нервной системы, а с другой, — замаскировывается основной деятельностью больших полушарий, направленной на сложнейшие отношения с окружающей внешней средой.

2

Теперь обратимся к истерии.

Что касается до общих представлений клиницистов об истерии, то в одних дается основная общая характеристика болезненного состояния, в других выдвигаются какие-нибудь отдельные особенно резкие черты, симптомы этого состояния. Одни клиницисты говорят как бы о возврате к инстинктивной, т. е. эмоциональной и даже рефлекторной жизни, другие характеризуют болезнь внушаемостью, производя все поведение истеричных и так называемые стигматы истерии (аналгезию, параличи и т. д.) из внушения и самовнушения; кто выдвигает на первый план волю к болезни, бегство в болезнь; кому особенно импонирует в болезни фантастичность, отсутствие реального отношения к жизни; кто считает болезнь хроническим гипнозом; и, наконец, некоторые говорят об уменьшении способности психического синтеза или о нарушении единства «я». Надо думать, что все эти представления в целом обнимают полностью весь симптомокомплекс истерии и все существо этой болезни.

Прежде всего нужно считать общепризнанным, что истерия есть продукт слабой нервной системы. Пьер Жанэ прямо говорит, что истерия есть душевная болезнь, принадлежащая к громадной группе заболеваний вследствие слабости и мозгового истощения. Раз это так, то приведенная характеристика истерии, считая слабость главным образом относящейся к высшему отделу центральной нервной системы и специально к большим полушариям как реактивнейшей его части делается понятной в свете физиологии центральной нервной системы и этого ее выс-

шего отдела, как она сейчас представлена учением об условных рефлексах.

Обычно большие полушария как высший орган соотношения организма с окружающей средой и, следовательно, как постоянный контролер исполнительных функций организма держат следующие за ними отделы головного мозга с их инстинктивными и рефлекторными деятельностями под своим постоянным влиянием. Отсюда следует, что с устранением и ослаблением деятельности больших полушарий должна причинно связываться более или менее хаотическая, лишенная должной меры и согласованности с условиями данной обстановки деятельность подкорки. И это общеизвестный физиологический факт на животных после экстирпации больших полушарий, на взрослых людях при разных наркотизациях и у маленьких детей при переходе из бодрого состояния в сонное. Таким образом, говоря вышеустановленными физиологическими терминами, бодрое, деятельное состояние больших полушарий, заключающееся в беспрерывном анализировании и синтезировании внешних раздражений, влияний окружающей среды, отрицательно индуцирует подкорку, т. е. в общем задерживает ее деятельность, освобождая избирательно только то из ее работы, что требуется условиями места и времени. Наоборот, задержанное, заторможенное состояние полушарий освобождает или положительно индуцирует подкорку, т. е. усиливает общую ее деятельность. Следовательно, есть вполне достаточное физиологическое основание, чтобы у истеричных при остром и резком задерживании коры под влиянием непосильных для нее раздражений, а таких при ее слабости немало, наступили разные аффективные взрывы и судорожные припадки то в виде более или менее определенных инстинктивных и рефлекторных деятельностей, то в совершенно хаотической форме, соответственно локализации и передвижению торможения в коре и подкорке, то в ближайшей, то в более отдаленной.

Но это — крайнее и активное выражение болезненного состояния. Если же торможение распространяется глубже вниз по головному мозгу, то мы имеем уже другое крайнее, но пассивное состояние истерического организма в виде глубокого гипноза и,

наконец, полного сна, продолжающегося не только часы, но и дни, и даже многие (летаргии). Это различие между крайними состояниями, вероятно, определяется не только различными степенями слабости раздражительного и тормозного процессов в коре, но и силовыми отношениями коры и подкорки, то изменяющимися остро и хронически на одном и том же индивидууме, то также связанными с разной индивидуальностью.

Помимо того, что разная хроническая слабость коры есть основание для обнаружения только что описанных экстренных и крайних состояний организма, она непременным образом обусловливает и постоянное, сплошное, особое состояние истеричных. Это — эмотивность.

Хотя жизнь животных и нас направляется основными тенденциями организма: пищевой, половой, агрессивной, исследовательской и т. д. (функции ближайшей подкорки), тем не менее для совершенного согласования и осуществления всех этих тенденций и неизбежно в связи с общими условиями жизни имеется специальная часть центральной нервной системы, которая всякую отдельную тенденцию умеряет, все их согласует и обеспечивает их наивыгоднейшее осуществление в связи с окружающими условиями внешней среды. Это, конечно, большие полушария. Таким образом есть два способа действования. После, так сказать, предварительного обследования (пусть происходящего иногда почти моментально) данной тенденции большими полушариями и превращения ее, в должной степени и в соответственный момент, в соответственный двигательный акт, или поведение при посредстве двигательной области коры — разумное действование; и действование (может быть, даже прямо через подкорковые связи) под влиянием только тенденции без того предварительного контроля — аффективное, страстное действование. У истериков большей частью преобладает это второе действование, и по понятному нервному механизму. Возникает тенденция под влиянием внешнего или внутреннего раздражения. Ей соответствует деятельность известного пункта или района больших полушарий. Этот пункт под влиянием эмоции, вследствие иррадиирования из подкорки, чрезвычайно заряжается. И этого достаточно при сла-

бости коры, чтобы он вызвал сильную распространенную отрицательную индукцию, исключающую контроль, влияние остальных частей полушарий. А в них, этих частях, — представительство других тенденций, представительство окружающей среды, следы бывших раздражений, переживаний, накопленный опыт. К этому присоединяется и другой механизм. Сильное возбуждение от эмоций повышает возбудимость коры, и это быстро ведет раздражение ее к пределу и за предел ее работоспособности. Следовательно, с отрицательной индукцией суммируется запредельное торможение. Таким образом истеричный субъект живет в большей или меньшей степени не рассудочной, а эмоциональной жизнью, управляется не корковой деятельностью, а подкорковой.

В непосредственной связи с указанным механизмом истеричных стоит внушаемость и самовнушаемость. Что есть внушение и самовнушение? Это есть концентрированное раздражение определенного пункта или района больших полушарий в форме определенного раздражения, ощущения или следа его — представления, то вызванное эмоцией, т. е. раздражением из подкорки, то произведенное экстренно извне, то произведенное посредством внутренних связей, ассоциаций, — раздражение, получившее преобладающее, незаконное и неодолимое значение. Оно существует и действует, т. е. переходит в движение, в тот или другой двигательный акт, не потому, что оно поддерживается всяческими ассоциациями, т. е. связями с многими настоящими и давними раздражениями, ощущениями и представлениями, — тогда это твердый и разумный акт, как полагается в нормальной и сильной коре, — а потому, что при слабой коре, при слабом, низком тонусе оно как концентрированное сопровождается сильной отрицательной индукцией, оторвавшей его, изолировавшей его от всех посторонних необходимых влияний. Это и есть механизм гипнотического и постгипнотического внушения. Мы имеем в гипнозе и на здоровой и сильной коре пониженный положительный тонус вследствие иррадиировавшего торможения.[1] Когда

[1] Несмотря на массу накопленного материала в физиологии нервной системы вообще и в учении об условных рефлексах в частности, вопрос об отношении между раздражением и торможением остается вопросом, пока

на такую кору в определенный пункт как раздражитель направляется слово, приказ гипнотизера, то этот раздражитель концентрирует раздражительный процесс в соответственном пункте и сейчас же сопровождается отрицательной индукцией, которая, благодаря малому сопротивлению, распространяется на всю кору, почему слово, приказ является совершенно изолированным от всех влияний и делается абсолютным, неодолимым, роковым образом действующим раздражителем, даже и потом, при возвращении субъекта в бодрое состояние.

Совершенно то же самое по существу механизма, только в более легкой степени, постоянно само собой воспроизводится в старости при естественном падении раздражительного процесса в коре. В еще сильном мозгу раздражение внешнее или внутреннее, концентрируясь, пусть значительно (но не чрезвычайно, как в исключительных случаях), в определенном пункте или районе коры, конечно, сопровождается отрицательной индукцией, но она, благодаря силе коры, не есть полное и далеко распространяющееся торможение. Поэтому рядом с главенствующим раздражением до известной степени действуют и другие сосуществующие раздражения, вызывающие соответственные рефлексы, особенно старые, зафиксированные — так называемые автоматизированные. Обыкновенно в нашем поведении мы реагируем не одиночно, а комплексно, соответственно всегда сложному составу нас окружающей обстановки. В старости дело стоит значительно иначе. Сосредоточиваясь на одном раздражении, мы отрицательной индукцией исключаем действие других, побочных, но одновременных раздражений и потому часто поступаем не сообразно с данными условиями, т. е. не доделывая общую реакцию на всю обстановку. Возьму самый маленький случай. Я смотрю на нужный мне предмет, беру его и не вижу ничего или мало, что около него, что соприкасается с ним, — и потому задену, столкну и т. д. без надобности другие соседние предметы. Это назы-

упорно не поддающимся решению. Что это: одно ли и то же, превращающееся одно в другое при определенных условиях, или крепко спаянная пара, вращающаяся при определенных условиях и открывающая то в меньшей, то в большей мере, то сполна ту и другую свои стороны?

вается ошибочно стариковской рассеянностью, когда, наоборот, это есть сосредоточенность, но невольная, пассивная, дефектная. Потому же старик, одеваясь и в то же время думая о чем или говоря с кем, уйдет без шапки, возьмет одну вещь вместо другой и т. д., и т. д.

Вследствие постоянных посторонних и не умышленных внушений, а также и самовнушений жизнь истерика переполнена всевозможными необыкновенными и своеобразными явлениями.

Начнем с военного случая, особенно хорошо изученного за время мировой войны. Война как постоянная и серьезная угроза жизни, конечно, есть натуральнейший импульс к страху. Страх представляет известные физиологические симптомы, которые у людей с сильной нервной системой или совсем не появляются, подавляются, или быстро исчезают, а у слабых людей затягиваются на некоторое время и делают их неспособными к дальнейшему участию сейчас же в военных действиях, освобождая, таким образом, их от обязательства дальше подвергать жизнь опасности. Эти затянувшиеся симптомы могли бы тоже со временем изгладиться сами собой, но у слабой нервной системы, именно в силу этой слабости, прибавляется поддерживающий их механизм. Остающиеся сначала симптомы страха и временная безопасность жизни, благодаря им, таким образом совпадают во времени и должны будут по закону условного рефлекса ассоциироваться, связаться. Отсюда ощущение этих симптомов и представления о них получают положительную эмоциональную окраску и, естественно, повторно воспроизводятся. Тогда они по закону иррадиирования и суммирования из коры поддерживают и усиливают низшие центры рефлекторных симптомов страха, с одной стороны, с другой, будучи эмоционально заряжены, в слабой коре сопровождаются сильной отрицательной индукцией и, таким образом, исключают влияние других представлений, которые могли бы противоборствовать представлению об условной приятности и желательности этих симптомов. Тогда для нас не остается достаточного основания говорить, что в данном случае есть умышленное симулирование симптомов. Это случай роковых физиологических отношений.

Но таких случаев у истерика и в обычной жизни множество. Не только ужасы войны, но и много других опасностей для жизни (пожар, несчастие на железной дороге и т. д.), длинный ряд жизненных ударов, как: потеря дорогих лиц, обманутая любовь и другие обманы жизни, лишение имущества, разгром убеждений и верований и т. д., и вообще трудные условия жизни: несчастный брак, борьба с нищетой, истязание чувства собственного достоинства и т. д. — вызывают сразу или наконец у слабого человека сильнейшие реакции с разными ненормальными, так называемыми соматическими симптомами. Многие из этих симптомов как происшедшие в момент сильного возбуждения запечатлеваются в коре надолго или навсегда, как многие сильные раздражения и у здоровых людей (кинэстезические, подобно всем другим). Другие же симптомы, способные в нормальном субъекте со временем изгладиться, вследствие ли боязни за их ненормальность, за их неудобство, прямую вредность или даже только неприличность, или обратно — за их ту или другую жизненную выгодность или просто за интересность, совершенно тем же механизмом, как в описанном военном случае, эмоционально поддержанные, делаются все более и более усиленными и распространенными, вследствие иррадиирования, и стационарными. Конечно, у слабого субъекта, который является жизненным инвалидом, неспособным положительными качествами вызвать к себе внимание, уважение, расположение, будет действовать особенно последний мотив для продолжения и закрепления болезненных симптомов. Отсюда и бегство, воля к болезни как характернейшая черта истерии.

Между этими симптомами есть, кроме положительных, и отрицательные, т. е. такие, которые в центральной нервной системе произведены не процессом раздражения, а процессом торможения, как аналгезии и параличи. Они обращают на себя особое внимание, и некоторым клиницистам (например, в последней статье Гохе) кажутся специальными истерическими симптомами и как будто совершенно непонятными. Но это очевидное недоразумение; эти симптомы ничуть не отличаются от положительных. Разве мы, нормальные люди, не задерживаем постоянно

определенных наших движений и слов, т. е. не посылаем тормозные импульсы в определенные пункты больших полушарий. В лаборатории, как сообщено в физиологическом введении, мы постоянно вырабатываем, наравне с условными положительными раздражителями, условные тормозные. В гипнозе мы словом-раздражителем вызываем анестезии, аналгезии и неспособность двигаться вообще или некоторыми членами, функциональный паралич. А истерика часто можно и должно представлять себе даже при обыкновенных условиях жизни хронически загипнотизированным в известной степени, так как при слабости его коры и обыкновенные раздражители являются сверхмаксимальными и сопровождаются разлитым запредельным торможением, как мы это видим в наблюдаемой нами на наших животных парадоксальной фазе гипноза. Тогда, помимо зафиксированных тормозных симптомов, подобно положительным, происшедшим в момент сильной нервной травмы, эти же тормозные симптомы могут возникать у истерика-гипнотика путем внушения и самовнушения. Всякое представление о тормозном эффекте из боязни ли, из интереса или выгоды, сосредоточиваясь повторно и усиливаясь в коре, в силу эмоциональности истерика, совершенно так же, как в гипнозе слово гипнотизера, вызовет и зафиксирует эти симптомы на продолжительное время, пока, наконец, более сильная волна раздражения при каком-либо случае не смоет эти тормозные пункты.

Тем же механизмом самовнушения у истерика произойдет и масса других симптомов, как довольно обычных и частых, так и чрезвычайных и в высшей степени своеобразных.

Всякое легкое болезненное ощущение или какое-либо легкое ненормальное затруднение в какой-либо органической функции сопровождается у истерика эмоцией страха серьезной болезни, и этого будет достаточно, чтобы эти ощущения, опять же описанным выше механизмом, не только поддержались, но усилились и разрослись до чрезвычайных размеров, делающих субъекта инвалидом. Только на этот раз не положительная окраска ощущения, как в военном случае, есть причина частого его воспроизведения и преобладающего действия в коре, а, наоборот, —

отрицательная. Это, конечно, в существе физиологического процесса никакой разницы не делает. К своеобразным случаям истерического самовнушения относятся, например, несомненные случаи мнимой беременности, с соответствующими изменениями в грудных железах, с усиленным отложением жира в брюшной стенке и т. д. Это лишний раз подтверждает то, что сказано в физиологической части статьи о представительстве в коре не только деятельности всех органов, но даже и отдельных тканей, а вместе с тем свидетельствует о чрезвычайной эмоциональности истеричных. В данном случае, правда, могучий сам по себе, родительский инстинкт путем самовнушения воспроизводит, по крайней мере в нескольких компонентах, такое сложное и специальное состояние организма, как беременность. Сюда же должны быть отнесены состояния и стигматы различных религиозных экстатиков. Раз точный исторический факт, что христианские мученики не только терпеливо переносили, но с радостью шли на мучения и умирали с хвалой тому, во имя кого они собой жертвовали, то перед нами яркое доказательство силы самовнушения, т. е. силы концентрированного раздражения определенного района коры, сопровождающегося сильнейшим затормаживанием остальных отделов коры, представляющих, так сказать, коренные интересы всего организма, его целости, его существования. Если сила внушения и самовнушения такова, что даже уничтожение организма может происходить без малейшей физиологической борьбы со стороны организма, то, при доказанной широкой возможности влияния с коры на процессы организма, с физиологической точки зрения легко могут быть поняты произведенные путем внушения и самовнушения частичные нарушения целости организма при посредстве также теперь доказанной трофической иннервации.

Поэтому нельзя не видеть ошибочности в крайнем мнении Бабинского, хотя вообще правильно оценивающего основной механизм истерии, что истерическим симптомом надо считать только то, что или вызывается, или устраняется внушением. В таком заключении упускаются из виду чрезвычайная сила и неустанное действие данной эмотивности, которых нельзя в полной

мере вызвать нарочно внушением, тем более, что может оказаться не вскрытым истинный источник и характер этой эмотивности.

Наконец нужно остановиться на фантастичности, оторванности от реальной жизни и на частых сумеречных состояниях истеричных. Можно принимать, что эти симптомы связаны друг с другом. Как показывают наблюдения Бернгейма и других на загипнотизированных здоровых субъектах, а также и наши, приведенные в физиологической части, наблюдения над собаками, нужно признать длинный ряд степеней гипнотического состояния, от едва отличимой от бодрого состояния степени до полного сна.

Чтобы охватить и понять полностью эти степени специально у человека, мне кажется, необходимо остановиться на следующих, еще не только недостаточно обработанных в науке, но даже не поставленных в ней, как они того заслуживают, вопросах. Для них только что приходит свое время.

Жизнь отчетливо указывает на две категории людей: художников и мыслителей. Между ними резкая разница. Одни — художники во всех их родах: писателей, музыкантов, живописцев и т. д. — захватывают действительность целиком, сплошь, сполна, живую действительность, без всякого дробления, без всякого разъединения. Другие — мыслители — именно дробят ее и тем как бы умерщвляют ее, делая из нее какой-то временный скелет, и затем только постепенно как бы снова собирают ее части и стараются их таким образом оживить, что вполне им все-таки так и не удается. Эта разница особенно выступает в так называемом эйдетизме у детей. Я помню в этом отношении поразивший меня лет сорок-пятьдесят тому назад случай. В одной семье с художественной струей был ребенок двух-трех лет, которого родители между прочим развлекали (а с ним и себя) тем, что давали ему перебирать коллекцию фотографических карточек, штук двадцать-тридцать, родственников, писателей, артистов и т. д., называя ему их по именам. Обычный эффект заключался в том, что он их всех правильно называл. Каково же было вообще удивление, когда случайно оказалось, что он их так же правильно называл, беря в руки с изнанки. Очевидно, что в таком случае мозг, большие полушария, при-

нимали зрительные раздражения совершенно так же, как принимает колебания интенсивности света фотографическая пластинка, как это делает фонографическая пластинка со звуками. Это и есть, надо думать, существеннейшая характеристика художества всякого рода. Такое цельное воспроизведение действительности вообще мыслителю совершенно недоступно. Вот почему величайшая редкость в человечестве — соединение в одном лице великого художника и великого мыслителя. В подавляющем большинстве они представлены отдельными индивидуумами. Конечно, в массе имеются средние положения.

Мне думается, что есть некоторые, пусть пока не очень убедительные, крепкие, основания физиологически это понять так. У одних, художников, деятельность больших полушарий, протекая во всей их массе, затрагивает всего меньше лобные их доли и сосредоточивается главнейшим образом в остальных отделах; у мыслителей, наоборот, — преимущественно в первых.

Всю совокупность высшей нервной деятельности я представляю себе, отчасти для систематизации повторяя уже сказанное выше, так. У высших животных, до человека включительно, первая инстанция для сложных соотношений организма с окружающей средой есть ближайшая к полушариям подкорка с ее сложнейшими безусловными рефлексами (наша терминология), инстинктами, влечениями, аффектами, эмоциями (разнообразная обычная терминология). Вызываются эти рефлексы относительно немногими безусловными, т. е. с рождения действующими, внешними агентами. Отсюда ограниченная ориентировка в окружающей среде и вместе с тем слабое приспособление. Вторая инстанция — большие полушария, но без лобных долей. Тут возникает при помощи условной связи, ассоциации, новый принцип деятельности: сигнализация немногих безусловных внешних агентов бесчисленной массой других агентов, постоянно вместе с тем анализируемых и синтезируемых, дающих возможность очень большой ориентировки в той же среде и тем уже гораздо большего приспособления. Это составляет единственную сигнализационную систему в животном организме и первую в человеке. В человеке прибавляется, можно думать, специально

в его лобных долях, которых нет у животных в таком размере, другая система сигнализации, сигнализация первой системы — речью, ее базисом или базальным компонентом — кинэстезическими раздражениями речевых органов. Этим вводится новый принцип нервной деятельности — отвлечение и вместе обобщение бесчисленных сигналов предшествующей системы, в свою очередь опять же с анализированием и синтезированием этих новых обобщенных сигналов, — принцип, обусловливающий безграничную ориентировку в окружающем мире и создающий высшее приспособление человека — науку как в виде общечеловеческого эмпиризма, так и в ее специализированной форме. Эта вторая система сигнализации и ее орган, как самое последнее приобретение в эволюционном процессе, должны быть особенно хрупкими, поддающимися в первую голову разлитому торможению, раз оно возникает в больших полушариях при самых первых степенях гипнотического состояния. Тогда вместо обычно первенствующей в бодром состоянии работы второй сигнализационной системы выступает деятельность первой, сперва и более устойчиво в виде мечтательности и фантастичности, а дальше и более остро в виде сумеречного или собственно легкого сонного состояния (отвечающего просоночному или состоянию засыпания), освобожденной от регулирующего влияния второй системы. Отсюда хаотический характер этой деятельности, не считающейся больше или мало считающейся с действительностью и подчиняющейся главным образом эмоциональным влияниям подкорки.

После всего приведенного является вполне понятным с физиологической точки зрения говорить, как выражаются клиницисты, о нарушении в истерии психического синтеза (выражение Пьера Жанэ) или о раздвоении «я» (выражение Раймонда). Вместо соединенной и взаимноуравновешенной деятельности трех указанных систем в истерии мы имеем постоянное разъединение этих систем с резким нарушением их естественной и закономерной соподчиненности, когда в связи и в должной зависимости работы этих систем друг от друга лежит основа здоровой личности, цельности нашего «я».

В окончательном результате на основном фоне слабости больших полушарий истеричных постоянно в разнообразных комбинациях обнаруживаются, дают себя знать три частных физиологических явления: легкая подверженность гипнотическому состоянию в разных степенях вследствие того, что даже и обычные жизненные раздражения являются сверхмаксимальными и сопровождаются запредельным разлитым торможением (парадоксальная фаза), чрезвычайная зафиксированность и концентрированность нервных процессов в отдельных пунктах коры благодаря преобладанию подкорки и, наконец, чрезмерная сила и распространенность отрицательной индукции, т. е. торможения, вследствие малой сопротивляемости положительного тонуса остальных отделов коры.

В заключение позволю себе слегка коснуться истерических психозов, один случай из которых мне был демонстрирован. Это случай истерического пуэрилизма. Женщина сорока с лишком лет, заболевшая под влиянием сильных ударов в семейной жизни: сначала неожиданно была оставлена мужем, а затем, спустя некоторое время, мужем у ней был отнят ребенок. После припадка столбняка, общего продолжительного пареза, она впала в детство. Она держится сейчас как дитя, но без общих и явных дефектов в умственной, этической и бытовой сфере. Если присмотреться к ней ближе, все, повидимому, сводится только к отсутствию того дробного и постоянно сопровождающего наше поведение, отдельные движения, слова и мысли торможения, которое отличает взрослого от ребенка. Разве наш рост не состоит в том, что под влиянием воспитания, религиозных, общественных, социальных и государственных требований мы постепенно тормозим, задерживаем в себе все то, что не допускается, запрещается указанными факторами? Разве мы в семье, в дружеском кругу не ведем себя во всех отношениях иначе, чем при других положениях жизни? И есть жизненные универсальные эксперименты, которые это несомненно доказывают. Разве мы не видим постоянно, как человек под влиянием аффекта, преодолевающего высшее торможение, говорит и делает то, чего он не позволяет себе в спокойном состоянии и о чем горько жалеет.

когда минует аффект. А не резче ли еще это выступает при опьянении, при остром выключении тормозов, как это хорошо выражено в русской пословице «пьяному море по колено».

Перейдет ли это состояние в нормальное? Может быть и одно и другое. В молодые годы, как заявляют психиатры, это может продолжаться часы и дни, но может и затягиваться на продолжительные сроки. В данном случае это состояние есть состояние относительного спокойствия и удовлетворения, и здесь может действовать нервный механизм, указанный выше, в виде бегства в болезнь от тяжести жизни, и в конце сделаться неискоренимо привычным. А с другой стороны, потрясенное, перенапряженное торможение может безвозвратно обессилеть, упраздниться.

Излечима ли вообще с физиологической точки зрения истерия? Здесь все определяется типом нервной системы. Правда, преобладающее и бодрящее впечатление от нашей работы с условными рефлексами на собаках — это огромные возможности тренирования больших полушарий, но, конечно, все же не беспредельные. Раз мы имеем крайне слабый тип, здесь при исключительной, как мы выражаемся — оранжерейной, обстановке опыта возможно улучшение, урегулирование общей условнорефлекторной деятельности животного, — но и только. О прочной переделке типа, конечно, речи быть не может. Но так как отдельные истерические реакции как общефизиологические, при крайне сильных раздражениях, при чрезвычайных ударах жизни, должны встречаться и у более или менее сильных типов, то здесь, конечно, возможно полное восстановление нормы. Но, однако, тогда лишь, когда ряд этих ударов и чрезмерных напряжений тоже не зайдет и за их предел.

В то время как нельзя без захватывающего интереса читать талантливую брошюру Кречмера об истерии, с сильным, почти постоянным уклоном автора в сторону физиологического понимания истерических симптомов, новейшая статья Гохе, помещенная в январском номере «Deutsche Medizinische Wochenschrift» текущего года, производит странное впечатление. Неужели в самом деле современные физиологические данные не проли-

вают ни малейшего света на механизм истерии, разве клиника и физиология действительно «стоят перед истерией, как перед закрытыми дверями»? Странно следующее в статье Гохе. Полагая в аналгезии и параличах истеричных основную черту болезни, он спрашивает приверженцев теории болезненной силы мотивов в истерии: почему сильное негодование в некоторых из его слушателей и читателей против высказываемого им теперь мнения об этой теории не сделает их нечувствительными к боли, если бы он причинил ее им сильной фарадизацией? Затем приводятся другие подобные случаи: почему, например, людей не лечат таким образом, т. е. сильным желанием отделаться от болезни, своих невралгий? А я, в связи с этим, вспоминаю следующий давний, поразивший меня и многих со мной, факт, виденный еще на студенческой скамье. У молодой женщины производилась пластическая операция над носом, страшно обезображенным каким-то процессом. К удивлению всех, оказалось, что в середине операции оперированная спокойно бросила какую-то реплику на слова, сказанные оперирующим профессором. Очевидно, она почти совсем не была занаркотизирована (общий наркоз). И та же самая женщина обратила на себя особенное внимание крайней болезненной чувствительностью при ежедневном туалете оперированной области. Ясно, что сильное желание освободиться от безобразия, вероятно заряженное половой эмоцией, сделало ее нечувствительной к травме операции при мечте, вере в совершенный успех операции. Когда же после операции, по крайней мере на первых порах, аляповатый, смешной искусственный нос горько, убийственно разочаровал ее, та же эмоция сделала ее теперь, наоборот, очень чувствительной к тому, что осторожно делалось с ее носом.

И таких случаев не мало и в обыденной жизни и в исторической. При них всегда надлежит принимать во внимание или гармонический, у сильного здорового человека, комплекс сильной эмоции и сильных преобладающих ассоциаций коры при сильной же отрицательной индукции для всех остальных районов больших полушарий, или описанный выше истерический механизм слабого нервного типа.



LIII. ФИЗИОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ [1]

Я полагаю, что сейчас имею последний случай выступать перед общим собранием моих коллег и поэтому позволяю себе предложить вашему вниманию общий, наиболее систематизированный и краткий итог моей, вместе с моими дорогими сотрудниками, последней работы, составляющей целую половину всей моей физиологической деятельности, конечно при этом очень многое повторяя из уже опубликованных материалов. Передаю я этот итог с горячей мечтой о величественном горизонте, все более и более открывающемся перед нашей наукой, и об ее все углубляющемся влиянии на человеческую натуру и судьбу.

Для анатома и гистолога большие полушария всегда были такой же доступной и осязаемой вещью, как всякий другой орган или другая ткань, т. е. так же обрабатываемой и исследуемой, но, конечно, соответственно их специальным свойствам и конструкции. В совершенно другом положении по отношению к ним стоял физиолог. У каждого органа животного тела, раз его общая роль в организме известна, его реальная работа, условия и механизм ее есть предмет изучения. Относительно больших полушарий известна их роль, — это роль органа сложнейших отношений организма с окружающей средой, но физиолог дальше не имел дела с их работой. Для физиолога изучение больших полушарий не начинается с конкретного воспроизведе-

---

[1] Доклад на XIV Международном физиологическом конгрессе в Риме 2 сентября 1932 г. (Природа, № 11—12, 1932, стр. 1139—1156. — См. также: Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 1, Л., АН СССР, 1933, стр. 5—25. — *Ред.*).

ния этой работы, за которым уже следует шаг за шагом анализ условий и механизма работы. У физиолога имеется немало данных о полушариях, но данных, не стоящих в ясной или близкой связи с их ежедневной нормальной работой.

Сейчас, после тридцатилетней напряженной и неустанной работы с моими многочисленными сотрудниками, я беру смелость сказать, что теперь положение дела радикально изменилось, что в настоящее время, оставаясь физиологом, т. е. таким же объективным наблюдателем, как и во всей остальной физиологии, мы изучаем нормальную работу больших полушарий и вместе с тем постоянно производим все больший и больший ее анализ, причем признанные критерии всякой истинной научной деятельности: точное предвидение и власть над явлениями — удостоверяют бесспорную серьезность такого изучения. Это изучение неудержимо стремится вперед без малейших препятствий, перед нами только развертывается все более и более длинный ряд отношений, составляющий сложнейшую внешнюю деятельность высшего животного организма.

Центральное физиологическое явление в нормальной работе больших полушарий есть то, что мы назвали *условным рефлексом*. Это есть временная нервная связь бесчисленных агентов окружающей животное среды, воспринимаемых рецепторами данного животного, с определенными деятельностями организма. Это явление психологи называют *ассоциацией*. Капитальное физиологическое значение этой связи заключается в следующем. У высшего животного, например собаки, служившей объектом для всех наших исследований, главные сложнейшие соотношения организма с внешней средой для сохранения индивидуума и вида прежде всего обусловливаются деятельностью ближайшей к полушариям подкорки, как это давно показано опытом Гольца с удалением у собаки больших полушарий. Эти деятельности: искание пищи — пищевая, удаление от вредностей — оборонительная и др. Они называются обыкновенно инстинктами, влечениями, психологами им присваивается название *эмоций*, мы их обозначаем физиологическим термином *сложнейших безусловных рефлексов*. Они существуют со дня рождения

и непременно вызываются определенными, но в очень ограниченном числе, раздражениями, достаточными только в раннем детстве при родительском уходе. Последнее обстоятельство есть причина, которая животное без больших полушарий делает инвалидом, неспособным существовать самостоятельно. Основная физиологическая функция больших полушарий во все время дальнейшего индивидуального существования и состоит в постоянном присоединении бесчисленных сигнальных условных раздражителей к ограниченному числу первоначальных, прирожденных безусловных раздражителей, иначе говоря — в постоянном дополнении безусловных рефлексов условными. Таким образом объекты инстинктов дают себя знать организму все в бо́льших и бо́льших районах природы, все более и более разнообразными как мельчайшими, так и более сложными знаками, сигналами, и, следовательно, инстинкты все полнее и совершеннее удовлетворяются, т. е. все вернее сохраняется организм среди окружающей природы.

Основное условие для образования условного рефлекса есть совпадение во времени один или несколько раз индифферентных раздражителей с безусловными рефлексами. На том же принципе совпадения во времени для животного синтезируются в единицы группы всевозможных агентов, элементов природы, как одновременных, так и последовательных. Таким образом осуществляется *синтез* вообще.

Но ввиду сложности постоянного движения и колебания явлений природы условный рефлекс тоже естественно должен испытывать изменения, т. е. постоянно корригироваться. Если условный раздражитель почему-либо при данных условиях не сопровождается своим безусловным, то при повторении он быстро теряет свое действие, но временно, восстановляясь сам собой после некоторого срока. Если условный раздражитель постоянно слишком задолго предшествует моменту присоединения безусловного, то его отдаленная часть, как бы преждевременная и нарушающая принцип экономии, оказывается недеятельной. Если условный раздражитель постоянно в связи с другим индифферентным раздражителем не сопровождается без-

условным, то он в этой комбинации остается без действия. Точно так же, наконец, если близкие, родственные данному образованному условному раздражителю агенты (например, близкие тоны, другие места кожи и т. д.) сначала после выработки первого обыкновенно действуют, то постепенно они лишаются своего действия, если затем повторяются без сопровождения безусловным, без подкрепления, как мы обыкновенно выражаемся. Благодаря всему этому осуществляется дифференцирование, *анализ* окружающей среды со всеми ее элементами и моментами времени.

В окончательном результате большими полушариями собаки постоянно производится в разнообразнейших степенях как *анализирование*, так и *синтезирование* падающих на них раздражений, что можно и должно назвать *элементарным, конкретным мышлением*. Это мышление, таким образом, обусловливает совершенное приспособление, более тонкое уравновешивание организмом окружающей среды.

Эту реальную и самыми общими линиями только что мной очерченную деятельность больших полушарий с ближайшей подкоркой, деятельность, обеспечивающую нормальные сложные отношения целого организма к внешнему миру, законно считать и называть вместо прежнего термина «психической» — *высшей нервной деятельностью*, внешним поведением животного, противопоставляя ей деятельность дальнейших отделов головного и спинного мозга, заведующих главнейшим образом соотношениями и интеграцией частей организма между собой под названием *низшей нервной деятельности*.

Теперь встает вопрос: какими внутренними процессами и по каким законам совершается высшая нервная работа, что в ней общего и особенного сравнительно с низшей нервной работой, бывшей до сих пор преимущественно предметом физиологического исследования?

Основные процессы всей центральной нервной деятельности, очевидно, одни и те же: раздражительный и тормозной. Имеются достаточные основания принимать и тождество основных законов этих процессов — это иррадиирование и концентрирование процессов и их взаимная индукция.

Мне кажется, что опыты с условными рефлексами на больших полушариях в нормальных условиях позволяют формулировать эти законы полнее и точнее, чем это было сделано до сих пор на основании опытов, главным образом проделанных на низших отделах центральной нервной системы и чаще в условиях острого опыта.

Относительно больших полушарий мы можем сказать, что на них констатируется следующее: при слабом напряжении как раздражительного, так и тормозного процессов под действием соответствующих раздражений происходит иррадиирование, растекание процессов из исходного пункта; при среднем — концентрирование, сосредоточивание процессов в пункте приложения раздражения и при очень, чрезвычайно сильном — опять иррадиирование.

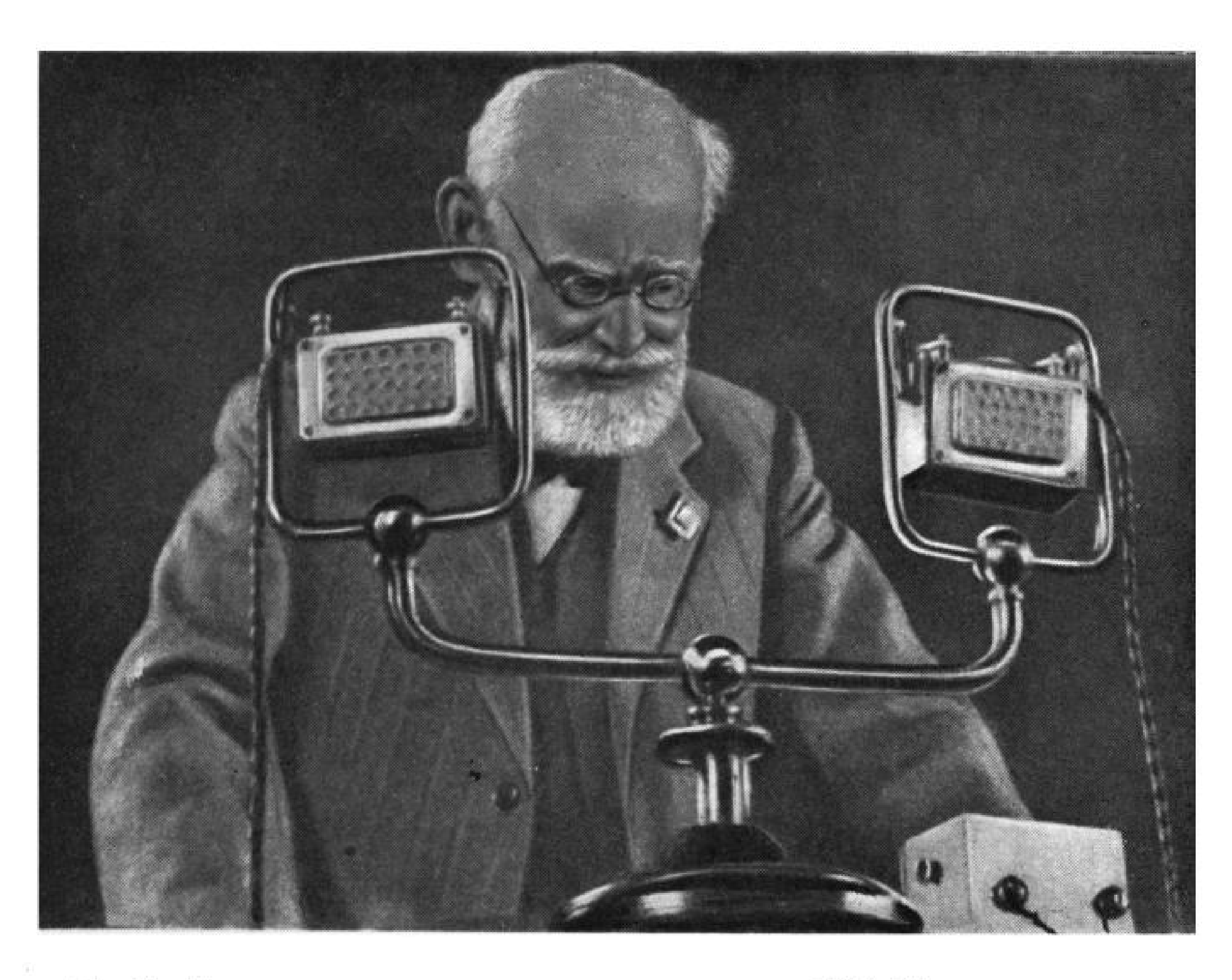
Во всей центральной нервной системе на основании иррадиирования раздражительного процесса происходит суммационный рефлекс, суммирование распространяющейся волны раздражения с местным явным или латентным раздражением, в последнем случае обнаруживая скрытый тонус — давно известное явление. В то время как в больших полушариях встреча иррадиировавших из разных пунктов волн быстро ведет к образованию временной связи, ассоциации этих пунктов, во всей остальной центральной нервной системе эта встреча остается моментальным скоропреходящим явлением. Возникающая в больших полушариях связь, вероятно, одолжена своим образованием чрезвычайной реактивности и запечатлеваемости в них, являясь постоянным и характерным свойством этого отдела центральной нервной системы. В больших полушариях, кроме того, иррадиирование раздражительного процесса моментально и на короткое время устраняет, смывает торможение с тормозных, отрицательных пунктов их, делая эти пункты на это время положительно действующими. Это явление мы называем растормаживанием.

При иррадиировании тормозного процесса наблюдается понижение или полное исчезание действия положительных пунктов и усиление действия отрицательных пунктов.

Когда раздражительный и тормозной процессы концентрируются, они индуцируют противоположные процессы (как на периферии во время действия, так и на месте действия по окончании его) — закон взаимной индукции.

На протяжении всей центральной нервной системы при концентрировании раздражительного процесса мы встречаемся с явлением торможения. Пункт концентрации раздражения на большем или меньшем протяжении окружается процессом торможения — явление отрицательной индукции. Это явление обнаруживается на всех рефлексах, происходит сразу полностью, продолжается некоторое время по прекращении раздражения и существует как между мелкими пунктами, так и между большими отделами мозга. Мы называем его внешним, пассивным, безусловным торможением. Это — тоже давно известное явление, иногда под названием борьбы центров.

В больших полушариях, кроме того, мы имеем еще другие виды или случаи торможения, вероятно, однако же, с одним и тем же физико-химическим субстратом. Это, во-первых, то торможение, которым производится корригирование условных рефлексов, упомянутое выше и возникающее, когда условный раздражитель при указанных там условиях не сопровождается своим безусловным раздражителем. Оно постепенно нарастает, усиливается и может тренироваться, совершенствоваться; и все это опять-таки благодаря совершенно исключительной реактивности корковых клеток, а отсюда и особенной лабильности торможения в них. Мы называем это торможение внутренним, активным, условным. Раздражителей, превращающихся, таким образом, в постоянных возбудителей тормозного состояния в пунктах больших полушарий, мы называем тормозными, отрицательными. Такие же тормозные раздражители можно получить и иначе, если применять повторно индифферентные раздражители во время тормозного состояния больших полушарий (опыты проф. Фольборта). Первичные тормозные рефлексы, как известно, получаются и в низших отделах головного мозга, а также и в спинном мозгу; но они обнаруживаются здесь сразу, будучи готовыми, стереотипными, а те же тормозные рефлексы



И. П. Павлов произносит речь при открытии XV Международного конгресса физиологов. Август 1935 г.

полушарий мы всегда наблюдаем постепенно возникающими, в процессе образования.

В больших полушариях есть еще случай торможения. Как правило, при всех прочих равных условиях, эффект условного раздражения держится параллельно интенсивности физической силы раздражителя, но до известной границы вверх (может быть и вниз). За этой верхней границей эффект не становится больше, но или остается без изменения, или уменьшается. Мы имеем основание думать, что за этой границей раздражитель вместе с раздражительным процессом вызывает и тормозной. Факт толкуется нами так. У корковой клетки есть предел работоспособности, за которым, предупреждая чрезмерное функциональное израсходование ее, выступает торможение. Предел работоспособности не есть постоянная величина, но изменяющаяся как остро, так и хронически: при истощении, при гипнозе, при заболевании и при старости. Это торможение, которое можно было бы назвать запредельным, иногда выступает сразу, иногда же обнаруживается только при повторении сверхмаксимальных раздражений. Надо принимать, что этому торможению находится аналог и в низших отделах центральной нервной системы.

Можно бы думать, что своеобразное внутреннее торможение есть тоже запредельное торможение, причем интенсивность раздражения как бы заменяется его продолжительностью.

Всякое торможение так же иррадиирует, как и раздражение, но на больших полушариях движение внутреннего торможения особенно резко выступает и чрезвычайно легко наблюдается в разных формах и степенях.

Не может подлежать сомнению, что торможение, распространяясь и углубляясь, образует разные степени гипнотического состояния и при максимальном распространении вниз из больших полушарий по головному мозгу производит нормальный сон. Обращает на себя особенное внимание даже на наших собаках разнообразие и многочисленность стадий гипноза, в своем начале даже почти неотличимого от бодрого состояния. Из этих стадий в отношении интенсивности торможения заслуживают упоминания так называемые уравнительная, парадоксальная и

ультрапарадоксальная фазы. Теперь условные раздражители разной физической силы дают или равные эффекты, или даже обратные силе, а в редких случаях действуют положительно только тормозные раздражители, а положительные превращаются в тормозные. В отношении экстенсивности торможения наблюдаются функциональные диссоциации как в самой коре, так и между ней и нижележащими частями мозга. В коре особенно часто изолируется двигательная область от остальных, а также и в самой этой области иногда отчетливо выступает функциональное разъединение.

К сожалению, этим фактам быть общепризнанными и надлежаще утилизированными для понимания массы физиологических и патологических явлений мешает, так сказать, соперничество так называемого «центра сна» клиницистов и некоторых экспериментаторов. Однако нетрудно те и другие факты примирить, соединить. Сон имеет два способа происхождения: распространение торможения из коры и ограничение раздражений, поступающих в высшие отделы головного мозга как извне, так и изнутри организма. Штрюмпель давно на известном больном произвел сон резким ограничением внешних раздражений. В последнее время проф. Сперанский и Галкин на собаках периферическим разрушением обонятельного, слухового и зрительного рецепторов достигли глубочайшего и хронического (в течение недель и месяцев) сна. Точно так же при патологическом или экспериментальном выключении раздражений, постоянно текущих в высший отдел головного мозга, благодаря вегетативной деятельности организма, наступает утрированный, более или менее глубокий и хронический сон. Можно признать, что и в некоторых из этих случаев сон в последней инстанции производится тем же торможением, которое получает перевес при ограничении раздражений.

Точно так же, как при концентрировании раздражительного процесса, и при концентрировании тормозного начинает действовать закон взаимной индукции. Пункт концентрации торможения на большем или меньшем протяжении окружается процессом повышенной возбудимости — явление положительной индукции.

Повышенная возбудимость возникает или сейчас же, или нарастает постепенно и существует не только во время продолжающегося торможения, но и некоторое время потом, иногда довольно значительное. Положительная индукция обнаруживается как между мелкими пунктами коры, при дробном торможении, так и между большими отделами мозга при более разлитом торможении.

Постоянным действием изложенных законов мы уясняем себе механизм происхождения массы отдельных явлений (между ними многих своеобразных, на первый взгляд загадочных) высшей нервной деятельности, останавливаться на которых я, однако, здесь лишен возможности. Для примера приведу только один случай из группы долго остававшихся совершенно непонятными. Он касается сложного влияния посторонних раздражителей на запаздывающий условный рефлекс (давние опыты нашего сотрудника Завадского).

Вырабатывается запаздывающий условный рефлекс, причем условный раздражитель постоянно продолжается 3 минуты, прежде чем к нему присоединяется безусловный. Когда такой рефлекс готов, в первую минуту никакого видимого действия условного раздражителя нет, во вторую оно начинается только к середине или к концу ее, и максимальный эффект обнаруживается только в третью минуту. Таким образом условный рефлекс состоит из двух внешних фаз: недеятельной и деятельной. Специальными опытами, однако, устанавливается, что первая фаза не нулевая, а тормозная.

Теперь, если одновременно с условным раздражителем применяются посторонние раздражители различной интенсивности, вызывающие только ориентировочную реакцию, то наблюдается ряд изменений в запаздывающем рефлексе. При слабом раздражении недеятельная фаза превращается в деятельную, обнаруживается специальный эффект условного раздражителя; эффект второй фазы или остается без всякого изменения, или немного увеличивается. При более сильном раздражении с первой фазой происходит то же, но эффект деятельной фазы резко уменьшается. При самом сильном раздражении первая фаза снова

остается недеятельной, эффект же второй совершенно исчезает. В настоящее время на основании новейших, еще неопубликованных опытов нашего сотрудника Рикмана мы понимаем все эти явления как результат действия четырех законов: 1) иррадиирования раздражительного процесса, 2) отрицательной индукции, 3) суммирования и 4) предела. При слабом ориентировочном рефлексе, распространяющейся волной раздражения устраняется торможение первой фазы; рефлекс этот, скоро почти исчезающий при продолжении того же раздражения, или оставляет вторую фазу совсем без влияния, или, вследствие небольшого суммирования, слегка ее усиливает. При более значительном ориентировочном рефлексе эффект его держится более долго, а потому вместе с растормаживанием первой фазы, благодаря значительному суммированию деятельной фазы условного рефлекса с иррадиировавшей волной раздражения ориентировочного рефлекса, возникает запредельное торможение в последней минуте запаздывающего рефлекса. Наконец при очень сильном ориентировочном рефлексе наступает полное концентрирование раздражения с сильной отрицательной индукцией, складывающейся с торможением первой фазы и уничтожающей деятельную фазу.

Несмотря на множество изученных нами частных отношений между раздражительным и тормозным процессами, общий закон связи этих процессов до сих пор упорно не поддается точной формулировке. Что же касается глубокого механизма того и другого процесса, то очень многое из нашего экспериментального материала склоняет к принятию, что тормозной процесс, вероятно, стоит в связи с ассимиляцией, как раздражительный процесс, само собой разумеется, связан с диссимиляцией.

Что касается так называемых *произвольных, волевых движений*, то и здесь есть у нас некоторый материал. Мы, в согласии с некоторыми ранними исследователями, показали, что двигательная область коры есть прежде всего рецепторная, такая же, как и остальные области: зрительная, слуховая и другие, так как из пассивных движений животного, т. е. из кинэстезических раздражений этой области мы могли сделать такие же условные раздражители, как и из всех внешних раздражений. Затем обы-

денный факт, воспроизведенный нами и в лаборатории, — это образование временной связи из всяких внешних раздражений с пассивными движениями и получение таким образом на известные сигналы определенных активных движений животного. Но остается совершенно не выясненным, каким образом кинэстезическое раздражение связано с соответствующим ему двигательным актом: безусловно или условно? Вне этого конечного пункта весь *механизм волевого движения* есть *условный, ассоциационный процесс*, подчиняющийся всем описанным законам высшей нервной деятельности.

На большие полушария беспрерывно падают бесчисленные раздражения как из внешнего мира, так и из внутренней среды самого организма. Они проводят с периферии по особенным и многочисленным путям и, следовательно, в мозговой массе прежде всего попадают также в определенные пункты и районы. Мы имеем, таким образом, перед собой, во-первых, сложнейшую конструкцию, мозаику. По проводящим путям направляются в кору бесчисленно-различные положительные процессы, к ним в самой коре присоединяются тормозные процессы. А из каждого отдельного состояния корковых клеток (а этих состояний, следовательно, тоже бесчисленное множество) может образоваться особый условный раздражитель, как это мы постоянно видим на протяжении нашего исследования условных рефлексов. Все это встречается, сталкивается и должно складываться, систематизироваться. Перед нами, следовательно, во-вторых, грандиозная динамическая система. И мы на наших условных рефлексах у нормального животного наблюдаем и изучаем это беспрерывное систематизирование процессов, можно бы сказать — беспрерывное стремление к динамическому стереотипу. Вот резкий факт, сюда относящийся. Если мы у животного образовали ряд условных рефлексов положительных, из раздражителей разной интенсивности, а также и тормозных, и применяем их некоторое время изо дня в день с определенными одинаковыми промежутками между раздражителями и всегда в определенном порядке, мы этим устанавливаем в полушариях стереотип процессов. Это легко демонстрируется. Если теперь в течение всего опыта

повторять только один из положительных условных раздражителей (лучше из слабых) через одинаковые промежутки, то он один воспроизведет в правильной смене колебания величины эффектов, как их представляла вся система разных раздражителей в наличности.

Не только установка, но и более или менее продолжительная поддержка динамического стереотипа есть серьезный нервный труд, различный, смотря по сложности стереотипа и индивидуальности животного. Есть, конечно, такие нервные задачи, которые и нервно-сильными животными решаются только после мучительных усилий. Другие животные на всякую простую перемену системы условных рефлексов, как введение нового раздражителя или только некоторое перемещение старых раздражителей, реагируют потерей всей условнорефлекторной деятельности и иногда в течение значительного времени. Некоторые животные могут удерживать правильную систему только при перерывах в опытах, т. е. после известного отдыха. И, наконец, иные работают регулярно только при очень упрощенной системе рефлексов, состоящей, например, из двух раздражителей, притом положительных и одинаковой интенсивности.

Нужно думать, что *нервные процессы полушарий при установке и поддержке динамического стереотипа* есть то, что обыкновенно называется *чувствами* в их двух основных категориях — положительной и отрицательной, и в их огромной градации интенсивностей. Процессы установки стереотипа, довершения установки, поддержки стереотипа и нарушений его и есть субъективно разнообразные положительные и отрицательные чувства, что всегда и было видно в двигательных реакциях животного.

Вся наша работа постепенно привела нас к установке разных типов нервной системы у наших животных. Так как большие полушария есть реактивнейшая и верховная часть центральной нервной системы, то индивидуальные свойства их естественно и должны главнейшим образом определять основной характер общей деятельности каждого животного. Наша систематизация типов совпала с древней классификацией так называемых темпе-

раментов. Существует тип с сильным раздражительным процессом, но относительно слабым тормозным. Животные этого типа агрессивны, несдержанны. Мы называем этих животных сильными и возбудимыми, холериками. За ним следует тип сильных и вместе уравновешенных животных, у которых оба процесса стоят на равной высоте. Это легко дисциплинируемый и в высшей степени деловой тип; он встречается в виде двух вариаций: спокойных, солидных и подвижных, оживленных животных. Мы называем их соответственно — флегматиками и сангвиниками. И, наконец, слабый, тормозимый тип, у которого оба процесса слабы. Мы называем этих животных слабыми, тормозимыми; тормозимыми потому, что они чрезвычайно легко подпадают внешнему торможению. Они трусливы и суетливы. К ним можно бы приложить и название меланхоликов, раз их постоянно и все устрашает.

Что наше исследование высшей нервной деятельности идет по верному пути, что мы точно констатируем явления, ее составляющие, и что мы правильно анализируем ее механизм — самым ярким образом доказывается тем, что мы теперь можем во многих случаях функционально производить с большой точностью хронические патологические ее состояния и вместе с тем потом, по желанию, восстановлять норму. Мы знаем, какого типа животных и каким образом мы можем легко сделать невротиками и какие при этом произойдут заболевания. Поставщиками наших экспериментальных неврозов оказываются сильный, но неуравновешенный, возбудимый и слабый тормозимый типы. Если возбудимому животному настойчиво предлагаются задачи, для которых нужно сильное торможение, то оно почти совсем его теряет, лишается способности корригировать условные рефлексы, т. е. перестает анализировать, различать падающие на него раздражения и моменты времени. Раздражения из сильнейших агентов на них вредного патологического действия не оказывают. Слабый тормозимый тип одинаково легко заболевает как от небольшого напряжения торможения, так и от очень сильных раздражителей, или совершенно прекращая условнорефлекторную деятельность в обстановке наших опытов, или представляя ее

в хаотическом виде. Животных уравновешенного типа нам не удалось сделать нервнобольными даже столкновением противоположных процессов, что представляет собой особенно болезнетворный прием.

Вернейшим лечебным средством против неврозов, в согласии с человеческой клиникой, оказался бром, который, по нашим многочисленным и поучительным во многих отношениях опытам, имеет специальное отношение к тормозному процессу, резко его тонизируя. Но необходима точная его дозировка, для слабого типа в пять-восемь раз меньше, чем для сильного. Также часто хорошо помогает отдых, перерыв в опытах.

Между животными слабого типа часто встречаются готовые невротики.

Мы имеем уже и даже производим отдельные симптомы и психотиков: стереотипию, негативизм и циркулярность.

Ознакомившись в течение истекшего года специально с клиникой человеческой истерии, которая считается душевной болезнью целиком или преимущественно, психогенной реакцией на окружающее, я пришел к убеждению, что ее симптомология без натяжки может быть понимаема физиологически, с точки зрения изложенной физиологии высшей нервной деятельности, и позволил себе это высказать печатно.[1] Только для некоторых пунктов этой симптомологии пришлось сделать догадку относительно той прибавки, которую нужно принять, чтобы в общем виде представить себе и человеческую высшую нервную деятельность. Эта прибавка касается речевой функции, внесшей новый принцип в деятельность больших полушарий. Если наши ощущения и представления, относящиеся к окружающему миру, есть для нас первые сигналы действительности, конкретные сигналы, то речь, специально прежде всего кинэстезические раздражения, идущие в кору от речевых органов, есть вторые сигналы, сигналы сигналов. Они представляют собой отвлечение от действительности и допускают обобщение, что и составляет наше лишнее,

---

[1] См. «Проба физиологического понимания симптомологии истерии» (стр. 195 в этом томе). — *Ред.*

специально человеческое, высшее мышление, создающее сперва общечеловеческий эмпиризм, а наконец и науку — орудие высшей ориентировки человека в окружающем мире и в себе самом. Чрезвычайная фантастичность и сумеречные состояния истериков, а также сновидения всех людей и есть оживление первых сигналов с их образностью, конкретностью, а также и эмоций, когда только что начинающимся гипнотическим состоянием выключается прежде всего орган системы вторых сигналов как реактивнейшая часть головного мозга, всегда преимущественно работающая в бодром состоянии и регулирующая и вместе с тем тормозящая до известной степени как первые сигналы, так и эмоциональную деятельность.

Вероятно, лобные доли и есть орган этого прибавочного чисто человеческого мышления, для которого, однако, общие законы высшей нервной деятельности должны, нужно думать, оставаться одни и те же.

Приведенные факты и основанные на них соображения, очевидно, должны вести к теснейшей связи физиологии с психологией, что и замечается специально в значительной части американской психологии. В речи президента Американской психологической ассоциации на 1931 год Уольтера Гентера, даже несмотря на очень большие усилия оратора, психолога-бихевиориста, отделить физиологию от его психологии, прямо-таки невозможно усмотреть какую-либо разницу между физиологией и психологией. Но и психологи из небихевиористского лагеря признают, что наши опыты с условными рефлексами составили, например, большую поддержку учению об ассоциациях психологов. Можно привести и другие подобные случаи.

Я убежден, что приближается важный этап человеческой мысли, когда физиологическое и психологическое, объективное и субъективное действительно сольются, когда *фактически* разрешится или отпадет естественным путем мучительное противоречие или противопоставление моего сознания моему телу. В самом деле, когда объективное изучение высшего животного, например собаки, дойдет до той степени, — а это, конечно произойдет, — что физиолог будет обладать абсолютно точным

предвидением при всех условиях поведения этого животного, то что останется для самостоятельного, отдельного существования его субъективного состояния, которое, конечно, есть и у него, но свое, как у нас наше. Не превратится ли тогда обязательно для нашей мысли деятельность всякого живого существа до человека включительно в одно нераздельное целое?

LIV. ПРИМЕР ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ПРОИЗВЕДЕННОГО НЕВРОЗА И ЕГО ИЗЛЕЧЕНИЕ НА СЛАБОМ ТИПЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ [1]

Прошлый год на Международном неврологическом конгрессе в Берне я сообщил о наших экспериментальных неврозах только в самых общих чертах. Сейчас я приведу подробно отдельный пример невроза, только что основательно изученный одним из моих старейших и ценнейших сотрудников, Петровой.

Когда дело касается чистых экспериментальных неврозов, неизбежно начинать с вопроса о типах нервной системы животных (у нас — собак). Мы различаем три основные типа: *сильный*, даже очень сильный, но *неуравновешенный*, у которого слабо торможение по отношению к раздражительному процессу, *сильный* и *уравновешенный*, т. е. с обоими противоположными процессами, стоящими на одной высоте, и *слабый*, т. е. с обоими слабыми процессами, но иногда то с одним особенно слабым, то с другим. Конечно, существуют и разные степени, или вариации этих типов, особенно слабого. У нас имеется значительный ряд испытаний, которыми мы определяем эти типы и их степени. Эти пробы нами постепенно вырабатываются и должны быть применены в некоторых случаях все полностью для безошибочного диагноза.

Чистые экспериментальные неврозы, т. е. вызванные только трудными условиями нервной деятельности, трудными нервными

[1] Доклад на VI Скандинавском неврологическом конгрессе в Копенгагене 25 августа 1932 г. (Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 1, Л., АН СССР, 1933, стр. 27—32. — *Ред.*).

задачами, без какого бы то ни было органического нарушения, до сих пор мы могли получать только на животных крайних типов. У них это достигается легко и несколькими способами. Я опишу сейчас случай повторного невроза у собаки слабого типа.

Эта собака по виду помесь дворняжки с фокстерьером, весом около 12 кг. По внешнему поведению, по работе с условными (пищевыми) рефлексами и по некоторым пробам на тип сначала она признана была нами даже за сильное и уравновешенное животное, но два дальнейших испытания, несомненно, характеризовали ее как слабый тип. Это — повышение пищевой возбудимости (оставление без еды накануне опыта) и применение значительных доз брома.

У животных сильных типов при повышении пищевой возбудимости обыкновенно или эфекты всех условных положительных раздражителей повышаются (если эффекты сильных не предельны), или (в противном случае) только эффекты слабых приближаются к сильным.

И значительные дозы брома при ежедневном применении в течение многих недель и даже не одного месяца остаются у них без малейшего вреда, а у сильных и неуравновешенных оказывают даже полезное действие, усиливая их тормозную функцию и тем способствуя урегулированию их нервной деятельности.

У нашей собаки оба эти приема повели к падению, нарушению условнорефлекторной деятельности: эффекты положительных раздражителей упали, а отрицательные перестали производить полное торможение. При этом случае было выяснено, что, постепенно снижая дозы брома, можно было дойти до такой, которая не только переносилась хорошо, но даже несколько улучшала нервную деятельность. Раньше нами на этом пункте была сделана ошибка в заключении: не дозируя соответственно бром, мы думали, что бром у слабых животных никогда не полезен, а в большей дозе только вреден.

Итак, наша собака принадлежит к слабому типу, но умеренной степени. При обыкновенных условиях она работает вполне удовлетворительно, так как система из шести положительных

раздражителей разного качества и силы и из одного отрицательного, тормозного, стереотипно воспроизводимая при одном и том же порядке раздражителей и при одинаковых промежутках между ними при ежедневном применении, постоянно дает у ней одни и те же соответственные эффекты. И поведение собаки во время опыта более или менее бодрое и ровное. Короче, она — годный объект для изучения условных рефлексов. Это положение наблюдалось нами в течение пяти месяцев.

Теперь производим невроз.

До сих пор тормозной раздражитель постоянно действовал только в продолжение 30 секунд. В следующем опыте мы продолжаем его целых 5 минут. На другой день мы повторяем пятиминутное торможение. И этого было достаточно, чтобы у собаки все и радикально изменилось, чтобы собака стала резко больной.

От регулярности работы с условными рефлексами не осталось и следа. Каждый день особая картина работы. Все положительные рефлексы чрезвычайно уменьшились, некоторые совершенно выпали. Тормозной — растормозился. Иногда выступала ультрапарадоксальная фаза, т. е. положительный раздражитель оставался недействительным, а отдифференцированный от него тормозной давал положительный эффект. Собака во время опыта была то чрезвычайно возбуждена, иногда с сильной одышкой, в высшей степени беспокойна, то глубоко засыпала, до храпа, то представляла высшую степень раздражительной слабости, резко реагируя на самое незначительное колебание обстановки. Часто отказывалась от еды, когда она предлагалась, как обыкновенно, после каждого положительного условного раздражителя. Короче, ни о какой систематической работе с условными рефлексами на ней не могло быть и речи, констатировалось постоянно только крайне хаотическое состояние нервной деятельности. То же самое обнаруживалось и в общем поведении собаки. Ставить ее в станок и снаряжать к опыту, а также и спускать со станка после опыта стало нелегко — собака была в высшей степени нетерпелива и безудержна. На свободе держалась тоже совершенно необычно и даже странно: например, растягиваясь на полу, лежала на боку, к кому-нибудь таким образом тянулась

и т. д., чего раньше у нее никогда не наблюдалось. Служители, которые ее приводили и уводили, говорили, что собака стала какой-то сумасшедшей.

Ни перерывы опытов, т. е. отдых, ни отмена тормозного раздражителя с его положительным не оказали полезного влияния на состояние животного. Это состояние, нисколько не улучшаясь, а скорее ухудшаясь, продержалось два месяца.

Тогда мы приступаем к лечению. Даем перед каждым опытом за 30—40 минут 0.5 г бромистого натрия. На второй день наступило ясно выраженное улучшение, а на третий день собака во всех отношениях возвратилась к норме. После двенадцати доз было прекращено введение брома. Животное в течение следующих десяти дней остается вполне нормальным.

Мы приступаем к другому опыту.

Среди старых условных положительных раздражителей вместо треска, сильного, но не особенно, мы применяем в течение 30 секунд, как и все другие положительные раздражители, чрезвычайно сильный треск, трудно выносимый даже нашими ушами, и затем предлагаем еду. Собака обнаруживает сильную реакцию страха, рвется из станка и не берет еду и по прекращении раздражителя. Однако на следующие затем два обыкновенные раздражителя и обычный эффект дает, и берет еду. Применение чрезвычайного раздражителя этим одним разом и ограничивается, но на другой день вышеописанное болезненное состояние собаки целиком вернулось, и, несмотря на экстренные многодневные перерывы (десять-пятнадцать дней) и на регулярные отдыхи в один-два дня, оно держалось без изменения более месяца.

Теперь снова вводится бром в той же дозе, как и в первый раз; улучшение заметно на третий день, а к шестому-восьмому дню мы имеем уже вполне здоровое, нормальное животное. После десяти доз бромирование прекращено.

На этом опыты кончились перед началом теперешних каникул.

Мне кажется, не преувеличивая, можно сказать, что эти опыты носят как бы машинный характер. На них прежде всего очевидны два болезнетворных для нервной деятельности момента:

перенапряжение тормозного процесса и очень сильное внешнее раздражение. Затем, в качестве целительного момента, в обоих случаях резко подчеркивается существеннейшее значение восстановления и усиления тормозного процесса, так как на основании многих других наших опытов, помимо только что описанных, брому должно быть приписано непосредственное отношение к тормозному процессу, именно как восстановляющему и усиливающему его агенту. И, наконец, первостепенная важность должна быть положена в точном дозировании брома, соответственно типам нервной системы и их степеням.

LV. ДИНАМИЧЕСКАЯ СТЕРЕОТИПИЯ ВЫСШЕГО ОТДЕЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА [1]

На большие полушария как из внешнего мира, так и из внутренней среды самого организма беспрерывно падают бесчисленные раздражения различного качества и интенсивности. Одни из них только исследуются (ориентировочный рефлекс), другие уже имеют разнообразнейшие безусловные и условные действия. Все это встречается, сталкивается, взаимодействует и должно в конце концов систематизироваться, уравновеситься, так сказать, закончиться динамическим стереотипом.

Какая грандиозная работа!

Но, однако, она подлежит подробному и точному исследованию, конечно, сперва в более упрощенной обстановке. Мы изучаем эту деятельность на системе условных рефлексов, преимущественно пищевых, экспериментируя на собаках. Система эта состоит из ряда положительных раздражителей разных рецепторов и различной интенсивности, а также и из отрицательных.

Так как эти все раздражения оставляют после себя бóльшие или меньшие следы, то точные постоянные эффекты раздражителей в системе могут получиться всего легче и скорее только при одних и тех же промежутках между раздражителями, притом же применяемых в строго определенном порядке, т. е. при внешнем стереотипе. В окончательном результате получается динамический стереотип, т. е. слаженная, уравновешенная система внутрен-

---

[1] Доклад на X Международном психологическом конгрессе в Копенгагене 24 августа 1932 г. (Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 1, Л., АН СССР, 1933, стр. 33—39. — *Ред.*).



Институт физиологии им. И. П. Павлова Академии Наук СССР (село Павлово, б. Колтуши).

них процессов. Образование, установка динамического стереотипа есть нервный труд чрезвычайно различной напряженности, смотря, конечно, по сложности системы раздражителей, с одной стороны, и по индивидуальности и состоянию животного, с другой.

Беру один из крайних случаев (опыты Выржиковского). В уже хорошо выработанную нервно-сильным животным стереотипную систему положительных, разных интенсивностей, и отрицательных условных раздражителей вводим новый раздражитель, но с той особенностью, что, применяя его четыре раза в течение опыта после различных раздражителей, т. е. в разных местах опыта, сопровождаем его безусловным раздражителем только при четвертом применении. Рефлекс скоро начинает намечаться, вырабатываться, но этот процесс сопровождается чрезвычайным возбуждением животного: животное рвется из станка, срывает все на нем прикрепленные наши приборы, кричит; прежние положительные раздражители теряют свои действия, дело доходит до отказа от подаваемой еды, становится трудным вводить животное в экспериментальную комнату и устанавливать в станке. Это мучительное состояние продолжается целых два, три месяца, пока, наконец, животное не решает задачу; устанавливается стереотип: три первые применения нового раздражителя не действуют положительно, на них развивается торможение, действует только последнее (четвертое) — и животное вполне успокоивается.

Установка нового динамического стереотипа стоила огромного нервного труда, выдержать который мог только сильный нервный тип.

Наш опыт продолжается. Когда первая задача была решена, животному была предложена другая. Теперь и первые три применения нового раздражителя стали сопровождать едой, т. е. животному надо было переделывать их из тормозных в положительные. Началось опять возбуждение животного, но менее интенсивное и продолжавшееся более короткое время, пока все разы применения нового раздражителя не стали давать один и тот же положительный эффект. Значит, перестройка стереотипа представила опять некоторый труд. Так как теперь предлагалась еда, то, значит, дело заключалось не в торможении пищевого воз-

буждения, как это могло быть, хотя отчасти, при первой задаче, а именно в установке нового динамического стереотипа в больших полушариях. То, что теперь установка эта произошла скорее и легче, происходило и оттого, что и сама вторая задача была, очевидно, гораздо проще. Конечно, более простые системы условных рефлексов тем же животным вырабатывались легко, по крайней мере без резких признаков усилия с его стороны.

Мне казалось бы странным, если бы, только потому, что психологами собаке приписывается лишь ассоциативная деятельность, этот нервный труд не позволено было называть умственным.

Но так стоит дело только у сильных и уравновешенных нервных систем. На сильных, но неуравновешенных, на более или менее слабых, больных, истощенных, стареющих оно представляется совершенно в другом виде. Есть собаки, у которых с самого начала, несмотря на все благоприятные условия, не удается получить динамического стереотипа: эффекты условных раздражителей постоянно от опыта к опыту изменяются хаотически. Тогда животному можно помочь упрощением системы рефлексов, например ограничивая их только двумя и лишь положительными. Нелегкую задачу, ведущую иногда к полному временному прекращению условнорефлекторной деятельности в нашей обстановке, представляет и одно изменение порядка старых раздражителей в опыте. Но и поддержка уже выработанной системы есть тоже труд, который иными собаками переносится только при перерывах в опытах на два-три дня, т. е. при регулярном отдыхе; при ежедневной же работе эффект условных рефлексов колеблется самым неправильным образом.

Установленный стереотип процессов в коре можно ясно видеть и в отсутствие самих реальных раздражителей, его образовавших (Кржышковский, Купалов, Э. А. Асратян, Г. В. Скипин и др.). Вот этот интересный опыт. Если мы имеем у животного ряд выработанных условных рефлексов, положительных, разных интенсивностей, и отрицательных, применяемых при разных промежутках между ними и всегда в определенном порядке, а затем в одном опыте применяем только один из положительных (лучше из слабых), то получается следующее. Этот раздра-

житель в течение всего опыта дает те же колебания своего эффекта, которые представляла вся система разных раздражителей. Старый стереотип держится некоторое время, а затем уступает место новому, т. е. при повторении одного раздражителя получается, наконец, однообразный эффект. Но этим роль старого стереотипа, если он был хорошо зафиксирован, не кончается. Если теперь последний раздражитель не применяется некоторое время и затем вновь пробуется, то мы имеем не новый стереотип, а опять старый. Следовательно, имеется некоторое наслоение стереотипов и соперничество между ними.

Затем наблюдалось при этом и еще более интересное явление. Мы имеем выработанный стереотип из разных раздражителей. Если рядом с этим у нашей собаки замечается гипнотическое состояние во время опыта (а оно у некоторых собак легко наступает при применении одного, да еще слабого раздражителя), то раздражитель, который мы применяем один вместо прежней системы, воспроизводит эту систему своими эффектами, но в извращенном виде: на месте прежних сильных раздражителей получается малый эффект, а на месте слабых — большой, т. е. обнаруживается парадоксальная фаза. Эту фазу, как известно, мы констатировали давно для раздражителей различной интенсивности в гипнотическом состоянии. Таким образом в данном случае одновременно комбинируются динамический стереотип с гипнотическим состоянием.

Мне думается, есть достаточные основания принимать, что описанные физиологические процессы в больших полушариях отвечают тому, что мы субъективно в себе обыкновенно называем *чувствами* в общей форме положительных и отрицательных чувств и в огромном ряде оттенков и вариаций, благодаря или комбинированию их, или различной напряженности. Здесь — чувство трудности и легкости, бодрости и усталости, удовлетворенности и огорчения, радости, торжества и отчаяния и т. д. Мне кажется, что часто тяжелые чувства при изменении обычного образа жизни, при прекращении привычных занятий, при потере близких людей, не говоря уже об умственных кризисах и ломке верований, имеют свое физиологическое основание в зна-

чительной степени именно в изменении, в нарушении старого динамического стереотипа и в трудности установки нового.

При сильной напряженности и длительности таких случаев может наступить даже и болезненная меланхолия. В этом отношении мне ярко припоминается близкий случай из студенческих годов. Мы, трое товарищей из средне-учебного заведения, поступили в университет и выбрали, под влиянием нашего тогдашнего литературного вдохновителя, факультет естественных наук и, таким образом, засели за изучение химии, ботаники и т. д., т. е. главным образом принялись пока только усваивать отдельные факты. В то время как двое из нас примирились с этим, третий, который в среднем учебном заведении особенно охотно изучал историю и с особенной любовью исполнял письменные работы на тему о причинах и следствиях разных исторических событий, впадал все более и более в тоскливое настроение и кончил глубокой меланхолией с настойчивыми попытками к самоубийству. Меланхолия была излечена только тем, что мы, его товарищи, стали водить его, сначала с трудом, почти насильно, на лекции юридического факультета. После нескольких посещений его настроение стало заметно изменяться, поправляться и, наконец, он пришел в полную норму. Затем он перешел на юридический факультет, с полным успехом его кончил и всю свою жизнь оставался нормальным. Беседы до заболевания и в начале заболевания дали нам возможность понять, что наш товарищ, привыкнув в своих школьных работах вольно связывать определенные явления, так как этому не было значительных препятствий, то же пробовал делать и теперь при занятии естественными науками. Но неумолимые факты постоянно сопротивлялись этой его тенденции и не допускали того, что легко можно было делать со словесным материалом. Эти повторявшиеся неудачи и создали тяжелое настроение, закончившееся болезненной формой меланхолии.

И мы на наших собаках при трудных задачах, т. е. при затребовании нового и трудного динамического стереотипа, не только имели дело с мучительным состоянием, описанным в начале сообщения, но производили и хронические нервные заболевания — неврозы, от которых потом приходилось лечить животных.

LVI. ЧУВСТВА ОВЛАДЕНИЯ (LES SENTIMENTS D'EMPRISE) И УЛЬТРАПАРАДОКСАЛЬНАЯ ФАЗА [1]

(Открытое письмо проф. Пьеру Жанэ)

Не найдете ли Вы интересным напечатать это письмо в Вашем журнале и вместе с тем высказаться относительно соображений, которые у меня возникли при внимательном изучении Вашей прошлогодней статьи под заглавием «Чувства в бреде преследования».

Я — физиолог, в последнее время занимающийся со своими сотрудниками изучением исключительно физиологической и патологической работы высшего отдела центральной нервной системы на высшем животном (собаке), работы, отвечающей нашей высшей нервной деятельности, обычно называемой психической. Вы — невролог, психиатр, психолог. Казалось бы, что мы должны прислушиваться друг к другу и объединяться в нашей работе — ведь мы изучаем деятельность одного и того же органа (относительно последнего едва ли сейчас может быть какое-либо сомнение).

Третья часть Вашей статьи представляет попытку истолкования чувств овладения. Основное явление состоит в том, что больные свою слабость, свои дефекты относят во вне, перекладывают на посторонних людей. Они желают быть самостоятель-

---

[1] Journal de Psychologie, XXX-e année, № 9—10, 1933 (p. 849—854. — См. также: Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 2, Л., АН СССР, 1933, стр. 5—11. — *Ред.*).

ными, а им непреодолимо кажется, что другие делают их рабами, исполнителями своих приказов; они хотят быть уважаемыми, а им кажется, что их оскорбляют; они хотят иметь секреты, а другие их постоянно раскрывают; они, как и все, имеют собственные внутренние мысли, а другие люди у них их воруют; они имеют какие-либо неудобные привычки или болезненные припадки, а им кажется, что эти привычки и припадки принадлежат другим.

Вы понимаете это положение дела нижеследующим образом. Этими больными многое из самых обыкновенных жизненных положений чувствуется, как нечто трудное, невыносимое, болезненное. Например, присутствие во время обеда двух знакомых дам, против которых больная ничего не имела до сих пор. Эта постоянная трудность и, конечно, частые неудачи наполняют их беспокойством, страхом, желанием уйти от всего этого. Они, подобно детям и дикарям, относят все это к злым действиям других — намеренная объективизация. При этом Вы дальше обращаете внимание на следующее. В приведенных случаях дело идет, как Вы выражаетесь, о двойных социальных актах: быть господином или рабом, дарить или воровать, стремиться к уединению или искать общества и т. д. Эти противоположности у больных смешиваются во время их депрессивного состояния, и неприятная противоположность относится ко вне, к другим людям. Например, больной усиленно хочется быть одной в своей запертой комнате, где она действительно одна, а ее мучит мысль, что какой-то злой человек ухитряется проникать в эту комнату и наблюдает ее.

Со всем только что изложенным, представляющим в высшей степени интересный психологический анализ, остается только согласиться. Но в толковании самого последнего пункта я позволю себе разойтись с Вами. Вы не раз повторяете, что эти противоположности не так легко различаются, как обыкновенно думают. У Вас имеется такая фраза: «*Говорить* и *Вам говорят* образуют одно целое и не так легко отличимы друг от друга, как думают»; и дальше «Акты *оскорблять* и *быть оскорбляемым* объединены в общей процедуре оскорбления; болезнь нам пока-

зывает, что они могут смешиваться или быть приняты один за другой». Вы это смешение объясняете довольно сложной комбинацией чувств.

Пользуясь Вами же установленными и систематизированными фактами, я решаю итти по другой дороге и применить физиологическое объяснение.

Наше общее понятие (категория) противоположения есть одно из основных и необходимых общих понятий, облегчающее, упорядочивающее и даже делающее возможным, вместе с другими общими понятиями, наше здоровое мышление. Наше отношение к окружающему миру, вместе с социальной средой, и к нам самим неизбежно должно исказиться в высшей степени, если будут постоянно смешиваться противоположности: я и не я, мое и ваше, в один и тот же момент я один и в обществе, я обижаю или меня обижают и т. д., и т. д. Следовательно, должна быть глубокая причина для исчезания или ослабления этого общего понятия, и эту причину можно и должно искать, по моему мнению, в основных законах нервной деятельности. Я полагаю, что указания в этом направлении сейчас в физиологии имеются.

На наших экспериментальных животных, исследуя высшую нервную деятельность при помощи условных рефлексов, мы видели и изучали, как точные факты, следующее. При различных состояниях угнетения, задерживания (чаще всего при различных гипнотических состояниях) выступают уравнительная, парадоксальная и ультрапарадоксальная фазы. Это значит, что корковые нервные клетки, вместо того чтобы, как в норме (в известных пределах), давать эффекты соответственно силе раздражающих агентов, при состояниях различного задерживания давали эффекты или все одинаковые, или обратные силе раздражителя, или даже обратные характеру его; последнее означает, что тормозные раздражители давали положительный эффект, а положительные — отрицательный. Я беру смелость предположить, что вот эта-то ультрапарадоксальная фаза и есть основание ослабления у наших больных понятия противоположения

Все условия, нужные для возникновения ультрапарадоксального состояния корковых клеток у наших больных, налицо и отчетливо констатированы Вами. Эти больные при встрече с массой жизненных положений естественно как слабые люди легко впадают в состояние угнетения, беспокойства и страха, но они все же нечто желают или не желают и имеют эмоционально усиленные и концентрированные, сколько это для них возможно, представления об этом желаемом или нежелаемом (я господин, а не раб; я хочу быть один, а не в обществе; я хочу иметь секреты и т. д.). И этого достаточно, чтобы роковым образом в этих условиях возникло представление о противоположном (я раб; при мне всегда кто-нибудь есть; все мои секреты обнаруживаются и т. д.).

Вот как это понимается физиологически. Пусть у нас одна частота ударов метронома есть условный пищевой положительный раздражитель, так как применение ее сопровождалось едой, и она вызывает пищевую реакцию; другая же частота — отрицательный возбудитель, так как при ней еды не давалось, и она производит отрицательную реакцию, животное при ней отворачивается. Эти частоты ударов представляют взаимно противоположную, но ассоциированную и вместе с тем взаимно индуцирующую пару, т. е. одна частота возбуждает и усиливает действие другой. Это есть точный физиологический факт. Теперь дальше. Если положительная частота действует на ослабленную чем-нибудь (а также находящуюся в гипнотическом состоянии) клетку, то она по закону предела, который тоже есть точный факт, приводит ее в тормозное состояние, а это тормозное состояние по закону взаимной индукции обусловливает возбужденное состояние, вместо тормозного, в другой половине ассоциированной пары, и поэтому связанный с ней раздражитель вызывает теперь не торможение, а раздражение.

Это механизм негативизма или контрализма.

Собаке в состоянии торможения (гипнотического) вы подаете пищу, т. е. возбуждаете ее к положительной деятельности — еде, она отворачивается, пищу не берет. Когда вы еду отводите, т. е. возбуждаете отрицательно — к задерживанию деятельности, к прекращению еды, она тянется к пище.

Очевидно, этот закон взаимной индукции противоположных действий должен быть приложим и к противоположным представлениям, связанным, конечно, с определенными клетками (словесными) и составляющим также ассоциированную пару. На почве угнетенного, задержанного состояния (всякое затруднение в высшей нервной деятельности обыкновенно в наших опытах выражается торможением) сколько-нибудь сильное возбуждение одного представления производит его задерживание, а через это индуцирует противоположное представление.

Нетрудно видеть, что данное объяснение естественно распространяется на весь своеобразный, наступающий при высших степенях распространенного и углубленного ультрапарадоксального состояния, симптом шизофреников — амбивалентность.

Многих, даже научно думающих людей, почти раздражают эти попытки физиологического объяснения психических явлений, и поэтому эти объяснения сердито обзываются «механическими», с расчетом резко подчеркнуть, как явную несообразность, нелепость, сближение субъективных переживаний с механикой. Но мне это представляется явным недоразумением.

В настоящее время представить наши психические явления *механически в буквальном смысле слова*, конечно, нельзя и думать, как того же далеко нельзя сделать относительно всех физиологических, затем, хотя и в меньшей мере, химических и полностью даже физических явлений. Истинное механическое толкование остается идеалом естественно-научного исследования, к которому лишь медленно приближается и будет долго приближаться изучение всей действительности, включая в нее и нас. Все современное естествознание в целом есть только длинная цепь *этапных приближений* к механическому объяснению, объединенных на всем их протяжении верховным принципом причинности, детерминизма: нет действия без причины.

Это есть только некоторое, пусть очень и очень отдаленное, приближение к механическому толкованию, когда открывается возможность так называемые психические явления свести на физиологические. А это сейчас имеет место, как мне кажется, уже в немалом числе случаев.

Вы на своем психологическом этапе, занимаясь истолкованием чувств овладения, устанавливаете условия, при которых они имеют место, сводите их на элементарные явления, из которых они слагаются, и таким образом уясняете их общую конструкцию, т. е. тоже их механику, только свою. Я на своем физиологическом этапе пробую, стремлюсь продвинуть нашу общую задачу еще немного дальше в сторону истинной общей механики, понимая выдвинутый Вами факт смешения противоположных представлений как особое взаимодействие элементарных физиологических явлений: нервного возбуждения и задерживания. А эти явления, их механизм в свою очередь, все более приближаясь к концу задачи, будут раскрывать химия и, наконец, физика.



LVII. ПРОБА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОНИМАНИЯ НАВЯЗЧИВОГО НЕВРОЗА И ПАРАНОИ[1]

Исходным пунктом для физиологического понимания этих болезненных форм послужили новые лабораторные факты, полученные при изучении условных рефлексов на собаках.

Когда вырабатываются условные раздражители из разнообразных внешних агентов (возьмем для примера пищевые условные рефлексы), первая реакция на образовавшийся условный раздражитель есть обыкновенно движение к этому раздражителю, т. е. животное поворачивается к месту нахождения этого раздражителя. Когда этот раздражитель находится в пределах досягаемости нашего животного, то оно старается даже притти в соприкосновение с ним и именно ртом; например, если условный раздражитель — вспыхивание лампы, собака лижет ее, если же условный раздражитель — звук, то (при очень повышенной пищевой возбудимости) собака даже хватает ртом воздух. Таким образом условный раздражитель является для животного, действительно, как бы полной заменой пищи. При разных условных раздражителях, исходящих из разных пунктов окружающего пространства, животное естественно обращается к каждому из них.

---

[1] The Journal of Mental Science, April 1934 (An attempt at physiological interpretation of obsessional neurosis and paranoya. The Journal... vol. 80, 1934, p. 187—197. — См. также: 1) Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 2, Л., АН СССР, 1933, стр. 13—34; 2) Essai d'une interprétation physiologique de la paranoïa et de la névrose obsessionelle. Encéphale, vol. 30, 1935, p. 381—393. — *Ред.*).

У одной из наших собак был образован, среди других, условный раздражитель из чрезвычайно слабого шума, исходящего с правой стороны животного из-под стола, на котором оно стояло (опыты И. И. Филаретова). Животное, улавливая этот звук, становилось на самый край стола, иногда даже заносило то ту, то другую переднюю ногу и за край стола и наклонялось головой, как только было возможно вниз, т. е. к источнику звука. Прочие условные раздражители находились в различных других местах, но собака предпочитала и при их действии обращаться к месту происхождения шума.

Факт этот представился особенно странным тогда, когда при продолжении опытов с другими раздражителями шум как условный раздражитель больше не применялся. Двигательная реакция по направлению к бывшему месту происхождения шума неизменно существовала и существует еще и теперь — полтора года спустя после отмены этого раздражителя. При применении всех других раздражителей, где бы они ни находились, было движение только к месту шума, вплоть до подачи еды, когда животное обращалось, наконец, к подаваемой кормушке.

К концу обычного промежутка между условными раздражителями, т. е. перед следующим раздражителем, собаки часто приходят в некоторое пищевое возбуждение (рефлекс времени) и обращаются к месту кормушки или к месту того либо другого условного раздражителя. Эта собака опять-таки фиксирует только место давнего шума.

Очевидно, эта реакция должна быть признана патологической, так как она не имела никакого смысла, т. е. грубо, резко противоречила реальным отношениям. Считая ее таковой, мы решили ее лечить. И если бы это удалось, это было бы, конечно, дальнейшим подтверждением ее бесспорного патологического характера. Лечебным средством мы избрали бром в соответственной дозе, так как мы имели уже много случаев его решительной помощи при наших экспериментальных неврозах и даже вообще при некоторых прирожденных дефектах нервной системы. Наш расчет оправдался. Реакция резко уменьшилась. При других условных раздражителях она совершенно исчезла, уступив место

законной, соответственной двигательной реакции к месту этих раздражителей.

То же самое явление было потом отмечено и на некоторых других собаках; на одной из них бром без следа устранил эту ненормальную реакцию.

Ясно, что в описанных фактах перед нами патологическое нарушение деятельности нервных клеток, изменение нормального соотношения двух сторон их деятельности (раздражительного и тормозного процессов), — взял ненормальный перевес раздражительный процесс. За это говорило и благоприятное действие брома как агента, заведомо усиливающего тормозную функцию клетки.

Причиной патологического явления в описанном опыте ближе всего считать перенапряжение раздражительного процесса, так как исключительная слабость внешнего раздражителя вызвала чрезвычайное напряжение ориентировочного двигательного аппарата, как общего локомоторного, так и специального, т. е. установочного аппарата рецептора данного раздражения.

К описанному факту скоро присоединился другой аналогичный факт. У одной собаки слабого типа, но более сильной вариации, и у кастрированных собак разных типов было предпринято исследование решения ими трудной задачи, именно: переделки условного действия в обратное — пары метрономов разной частоты ударов, имеющих противоположные условные значения: положительное и отрицательное, — т. е. переделки раздражителя, вызывающего в коре полушарий раздражительный процесс, в отрицательный, а вызывающего тормозной процесс — в положительный (опыты Петровой). Для этого метроном, имеющий хорошо выработанное положительное действие, теперь применялся без сопровождения едой, при тормозном же, наоборот, давалась еда. У одного из кастратов, исключительно сильного типа, переделка вполне удалась; у остальных испытуемых животных она как будто начиналась, но затем наступило особое положение дела. У некоторых животных казалось даже, что цель была вполне достигнута: несколько раз подряд применение метрономов давало результаты, соответствующие новым условиям опыта, но затем, постепенно или сразу, все совершенно возвратилось к ста-

рым отношениям, хотя процедура переделки, уже примененная многие десятки раз, беспрерывно продолжалась.

Что же это значило? Несмотря на внешнее сходство действия метрономов на этой стадии опытов с их прежним действием, действительно ли все, что касается характера раздражительного и тормозного процессов, осталось теперь в клетке без изменения?

Это надо было решить специальным исследованием. Предпринятые опыты обнаружили серьезные нарушения нормальных отношений в нервной клетке. Раздражительный процесс теперь не тот, что был раньше: он стал более устойчивым, менее, так сказать, наклонным уступать место тормозному процессу; или же это надо было понимать так, что очень слаб тормозной процесс, и отсюда — относительное засилие раздражительного процесса. Вот эти опыты. Когда метроном, вызывающий этот измененный раздражительный процесс, применялся в одном и том же опыте несколько раз без подкрепления едой, т. е. угашался, он падал значительно меньше и гораздо медленнее, чем другие положительные раздражители в тех же условиях. При этом еще особенность: после угашения переделываемого раздражителя часто почти не было заметно уменьшения в обычном масштабе действия следующих за ним других условных раздражителей (вторичного угасания). Это говорило за недостаточное участие тормозного процесса при процедуре угашения этого раздражителя. С другой стороны, при угашении (и даже до нуля) других условных раздражителей наш исследуемый раздражитель сейчас же после них оставался часто почти без изменения или мало ослаблялся, тогда как другие положительные раздражители падали очень сильно и даже на следующий день оказывались с уменьшенным эффектом. Явная устойчивость раздражительного процесса клетки вместе с ослаблением тормозного. При этом далее обратило на себя внимание и то, что теперь оказалась резкая разница между другими звуковыми условными раздражителями в устойчивости раздражительного процесса. Наиболее удаленные по характеру звука от метронома, именно тоновые раздражители, оставались нормальными, а раздражители

с элементом стука сближались в отношении устойчивости с патологически действующим метрономом.

В опытах с переделкой действия метрономов мы получили, следовательно, ту же ненормальность, что и в ранее описанных опытах; там — в клетках двигательного анализатора, здесь — в клетках звукового; там — при перенапряжении раздражительного процесса, здесь — при сшибке противоположных процессов; и как там, тут тоже происходил возврат к нормальным отношениям под влиянием брома. Последнее давало основание еще раз видеть в ослаблении тормозной функции клетки один из механизмов нового патологического явления, а также понять, почему это явление наблюдалось на кастрированных животных сильного типа. Мы давно уже знали, что один из существенных эффектов кастрации есть ослабление тормозной функции клетки.

Указанному патологическому явлению можно придать несколько описательных названий: застойности, необычной инертности, усиленной концентрированности, чрезвычайной тоничности.

В последующем мы будем предпочтительно употреблять термин «патологическая инертность».

Изложенные новые факты являются подтверждением и расширением нашего старого более общего факта, что в коре полушарий экспериментально можно получить функциональным способом (т. е. без механического воздействия) очень ограниченный патологический пункт. В наших прежних опытах такой пункт представлял парадоксальное или ультрапарадоксальное состояние, т. е. относящийся к нему раздражитель давал больший эффект, когда уменьшался в силе, а не наоборот, как в норме, или даже производил отрицательный эффект вместо положительного. При этом данный пункт мог оставаться в таком состоянии, не влияя на остальные пункты полушарий, или переходить в следующую стадию патологического состояния, при которой раздражение его соответствующим раздражителем вело к нарушению деятельности всей коры в виде общего задерживания этой деятельности. Теперь мы тоже имели изолированные патологические пункты коры полушарий, патологическое состояние кото-

рых представляло особую фазу и выражалось в том, что раздражительный процесс в них сделался ненормально инертным.

Таким образом мы имеем достаточное основание принимать, что под влиянием различных болезнетворных причин функционального характера в коре полушарий могут получаться *резко изолированные патологические пункты*, или *районы*, и вместе с тем ждать, что этот экспериментальный факт должен иметь место и большое значение и в патологии высшей нервной деятельности человека.

Я нахожу возможным думать, что в стереотипии, итерации, персеверации как симптомах, так же как и в существе навязчивого невроза и паранои, основное патофизиологическое явление одно и то же, а именно то, что выступило в наших опытах и что мы обозначили термином «патологическая инертность». Стереотипия, итерация и персеверация есть патологическая инертность в двигательной области коры (как общего скелетного, так и специально речевого движения), а при навязчивом неврозе и параное — в других корковых клетках, связанных с другими нашими ощущениями, чувствами и представлениями. Последними фразами не должна исключаться, конечно, возможность возникновения такого же патологического состояния и в нижележащих отделах центральной нервной системы.

Перейдем, так сказать, к клиническому окружению в различных неврозах и психозах этого патологического явления как одного из проявлений, одной из фаз патологического состояния нервных клеток. Стереотипия и персеверация — один из нередких симптомов, например, истерии. Одна истеричка жалуется, что, начав чесать голову, она не может остановиться, кончить это дело в должное время. Другой истерик после вызванного краткого кататонического припадка не может произнести слова без многократных его повторений и перейти к следующим словам фразы. Еще чаще эти явления встречаются при шизофрении, даже характеризуют ее и в особенности ее кататоническую форму. Патологическая инертность в двигательной сфере обнаруживается то на отдельных пунктах, то охватывает всю скелетно-мышечную систему, как это можно видеть на некоторых

кататониках, любая группа мышц которых, пассивно приведенная в движение, повторяет это движение огромное число раз.

Далее мы остановимся специально на навязчивом неврозе и параное как на отдельных, самостоятельных заболеваниях, где интересующее нас явление есть основной характерный симптом или почти вся болезнь.

В самом деле, едва ли можно спорить против того, что если патологическая инертность очевидна и должна быть принята как факт в двигательных явлениях, то то же самое вполне допустимо, законно и в отношении всех ощущений, чувств и представлений. Кто же может сомневаться, что перечисленные явления в норме есть, конечно, проявление деятельности нервных клеток, и, следовательно, навязчивый невроз и параноя будут патологическим состоянием соответственных клеток коры полушарий, в данном случае их патологической инертностью. В навязчивом неврозе и параное мы имеем чрезмерно, незаконно устойчивые представления, чувства и затем действия, не отвечающие правильным общеприродным и специально-социальным отношениям человека и потому приводящие его в трудные, тяжелые, вредоносные столкновения как с природой, так и с другими людьми, а прежде всего, конечно, с самим собой. Но все это относится только к больным представлениям и ощущениям, а вне их сферы пациенты и мыслят и действуют как вполне здоровые люди и даже могут быть субъектами выше среднего уровня.

Навязчивый невроз и параною клинически обычно резко различают как болезненные формы (одно — невроз, другое — психоз). Однако такая резкость различения признается не всеми неврологами и психиатрами; некоторые из них допускают переходы из одной формы в другую, сводя их различие на степень или фазы патологического состояния и некоторые добавочные черты.

Вот выдержки из этих авторов. У Пьера Жанэ: «Бред преследования очень близок к навязчивым представлениям, и я удивляюсь, что их совершенно отделили друг от друга»; у Кречмера: «В старом спорном вопросе: есть ли существенное различие между бредовым и навязчивым представлением, мы можем притти к точному заключению в отрицательном смысле»;

у Р. Маллэ: «В бреде и одержимости... органическое повреждение — одного и того же рода».

Рассматриваемые две болезненные формы отличаются друг от друга двумя основными чертами. При навязчивом неврозе пациент познает болезненную природу переживаемого патологического состояния и по мере возможности борется с ним, хотя в целом и бесплодно; параноик не имеет этого критического отношения к своей болезни, он в ее власти, во власти упорствующего ощущения, чувства и представления. Второе отличие — это хроническое течение и неизлечимость паранои.

Но эти отличительные черты данных двух форм не исключают по существу тождества их основного симптома. Это тем более, что многие клиницисты наблюдали несомненные переходы, как острые, так и хронические, навязчивости с критикой в навязчивость уже без критики. Разница же между обеими формами как основание для их клинического обособления могла обусловливаться тем, на какой почве возникал общий основной симптом и чем собственно он был вызван в каждом отдельном случае.

Прежде всего о почве и причинах изучаемого заболевания в нашем лабораторном материале. Мы давно уже видели на наших животных, как заболевание экспериментальными неврозами, и притом то тем, то другим, при одних и тех же болезнетворных приемах, зависит от прирожденного типа нервной системы: легко подвергаются заболеванию только представители слабого типа и сильного, но не уравновешенного. Конечно, при усилении болезнетворных приемов можно было, наконец, одолеть, сломать и уравновешенный сильный тип, особенно если к тому же предварительно присоединялись какие-либо органические нарушения, например кастрация.

В частности, при переделке противоположных условных рефлексов как приеме, обусловившем у нас описанную выше патологическую инертность, в зависимости от индивидуальности животных имелось огромное разнообразие результатов как в пределах нормы, так и при патологических отклонениях. У сильных и совершенно нормальных типов эта переделка идет правильно

к требуемому концу, но в очень разном темпе и при разных вариациях в деталях переделки. У гиганта нервной силы (даже после кастрации), равного которому я не видел больше ни одного за тридцать лет работы над условными рефлексами, эта переделка началась с первого раза и без колебания была совершенно готова к пятому разу. У других после многочисленных повторений процедуры дело не доходило до полного результата: то новый положительный раздражитель оставался всегда меньше прежнего, то новый тормозной не делался нулевым, как прежний. У одного животного скорее переделывался положительный раздражитель, у другого — отрицательный. Все это в случае удачной переделки. То же разнообразие и в случае патологических отклонений при решении этой задачи: наступает, как указано выше в начале статьи, то одно, то другое из этих отклонений. И патологическая инертность как одно из фазовых болезненных следствий переделки точно так же то быстро переходит в другую форму заболевания, то остается более или менее постоянной. У слабого типа патологическая инертность обыкновенно быстро переходит в другое патологическое состояние. Хроническая патологическая инертность часто наблюдается у кастрированных животных сильного типа.

Я сейчас с умыслом несколько дольше остановился на нашем лабораторном материале, чтобы показать, сколь разнообразным должно быть решение одной и той же жизненной задачи у людей в зависимости от различия типов нервной системы и как различны должны быть патологические следствия в случае неодоления этой задачи ненормальными типами.

Это о значении почвы. Что касается до ближайших причин изучаемого заболевания, то в теперешних наших опытах (пока еще не многочисленных) мы видели две его производящих причины: один раз — сильное и продолжительное раздражение, т. е. перенапряжение раздражительного процесса, другой раз — сшибка противоположных процессов.

Когда мы переходим к людям, естественно и тут мы должны иметь в виду как разные причины, так и разные почвы, которые, конечно, должны повлечь за собой как разные степени, так

и разное течение хотя бы и одного и того же основного болезненного нарушения.

Уже первая причина, изучавшаяся на наших животных, открывает длинный ряд возможных случаев исследуемого заболевания у людей. Как ненормальное развитие, так и временное обострение одной или другой из наших эмоций (инстинктов), так же как и болезненное состояние какого-нибудь внутреннего органа или целой системы, могут посылать в соответствующие корковые клетки, в определенный период времени или постоянно, беспрестанное или чрезмерное раздражение и таким образом произвести в них, наконец, патологическую инертность — неотступное представление и ощущение, когда потом настоящая причина уже перестала действовать. То же самое могли сделать и какие-нибудь сильные и потрясающие жизненные впечатления. Не меньше, если не больше, случаев патологической инертности должна была создать и вторая наша причина, так как вся наша жизнь есть беспрерывная борьба, столкновение наших основных стремлений, желаний и вкусов как с общеприродными, так и со специально социальными условиями.

Указанные причины могли концентрировать патологическую инертность раздражительного процесса в разных инстанциях коры полушарий — то в клетках, непосредственно воспринимающих раздражения как от внешних, так и от внутренних агентов (первая сигнальная система действительности), то в разных клетках (кинэстезических слуховых и зрительных) словесной системы (вторая сигнальная система), и притом в обеих инстанциях в различных степенях интенсивности: раз на уровне представлений, в другой — доводя интенсивность до силы реальных ощущений (галлюцинации).

На наших собаках мы видели, как иногда, вследствие патологической инертности, эффект соответствующего раздражителя резко возвышался над здоровыми эффектами других раздражителей.

Что касается почвы, то общая почва в навязчивом неврозе и в параное естественно будет одна и та же, т. е. наклонная к заболеванию, как и в нашем лабораторном материале; но это,

однако, будет то слабый тип нервной системы, то сильный, но не уравновешенный. А мы знаем уже по лаборатории, насколько эта разница существенна для ближайшего характера заболевания. Едва ли в этом отношении можно что возразить против законности переноса заключения от животного к человеку. Конечно, кроме прирожденной почвы, неизбежны случаи нестойкой, ломкой нервной системы, порожденные несчастными событиями в жизни: травматическими повреждениями, инфекцией, интоксикацией и сильнейшими жизненными потрясениями.

Таким образом разница двух наших болезненных форм в отношении хроничности и неизлечимости определится разницей как ближайших толчков к заболеванию, так и типов нервной системы. Ближайшие толчки, с одной стороны, могут быть временными, преходящими, с другой — непрерывными и постоянными, до конца жизни. В свою очередь раздражительный процесс то вообще относительно слаб, неустойчив по своей природе, легко уступает место тормозному процессу — в слабом типе, то уже с самого начала силен, стоек, вообще преобладает над тормозным. Понятно, что при патологической инертности в последнем случае мало или совсем нет шансов на то, чтобы инертность эта могла когда-нибудь совсем устраниться или разрешиться до низшей, относительно нормальной для данного животного, степени. В подтверждение этого из нашего лабораторного материала мы могли бы привести следующий факт. В то время как у одной из собак с навязчивым движением, принадлежащей к более или менее сильному типу, бром только резко ослабил, ограничил эту навязчивость, у собаки заведомо слабого типа она совершенно исчезла под влиянием брома. Затем, более хроническая патологическая инертность наиболее часто встречалась у кастратов сильного типа, как упомянуто выше. В связи с этим интересно замечание Е. Блейера; в последнем издании своего учебника он говорит, что он не хотел бы считать случайным в хорошо изученных им случаях совпадение паранои с сексуальной недостаточностью.

Что касается до другого признака различия между обеими изучаемыми формами (отсутствие критического отношения

к болезненному симптому в параное и наличность его в навязчивых состояниях), то это естественно должно быть сведено на разницу в интенсивности патологической инертности. Как следует из предыдущего, патологическая инертность раздражительного процесса у сильного типа должна быть значительна, а с этим естественно будет связана бо́льшая независимость и даже неприкосновенность ее для влияния здоровых районов коры, что физиологически и обусловливает отсутствие критического отношения. Кроме того, вероятно, что инертный раздражительный процесс значительной силы должен будет производить на периферии, на основании закона отрицательной индукции, сильное же и распространенное торможение, что опять должно привести к тому же результату — к исключению влияния на него остальной коры полушарий.

Иллюстрируем общие соображения частными жизненными примерами. Возьмем человека возбудимого типа, т. е. такого, у которого раздражительный процесс не уравновешен тормозным. Пусть в его эмотивном (инстинктивном) фонде преобладает довольно частое стремление к превосходству. С детских лет он сильно желает выдвигаться, быть первым, вести за собой других, вызывать восхищение и т. д. Но природа не снабдила его вместе с тем никакими выдающимися талантами, или они у него и были, но, к его несчастью, либо не оказались опознанными в свое время, либо жизненные обстоятельства не позволили приложить их к делу, и человек концентрировал свою энергию на деятельности, ему несвойственной. Неумолимая действительность при этом естественным образом отказала ему в том, к чему он стремился: не было ни влияния, ни лавров, а наоборот, — заслуженный отпор и толчки, т. е. беспрерывная ошибка. Оставалось покориться, примириться с ролью скромного труженика, т. е. затормозить свое стремление. Но ведь необходимого торможения не было, а эмоция неотступно, властно требовала своего.

Отсюда — сначала дальнейшие чрезвычайные, но тщетные усилия в своей неудачной профессии или переход на другую с тем же результатом, а затем по свойству типа (сильного) уход во внутреннее удовлетворение с постоянным и ярким представле-

нием о своих настоящих или мнимых дарованиях и жизненных правах и привилегиях вместе с пособническим представлением о намеренных помехах и преследованиях со стороны окружающих. Наступает, естественно, достаточно обусловленная фаза патологической инертности соответственных пунктов коры, которая уничтожила последний остаток торможения в них. И теперь обнаруживается абсолютная сила идеи, которая не активным торможением на основании других ассоциаций, других сигналов, свидетелей действительности, а пассивным торможением, процессом отрицательной индукции исключила все ей несоответствующее и превратилась в фантастическое представление о мнимом величии, о мнимых успехах. Так как эмоция живет до конца жизни субъекта, то вместе с ней существует и больная идея, но последняя остается изолированной, не мешая всему тому, что не соприкасается с ней. Перед нами истинная параноя в крепелиновском смысле.

Затем я беру конкретные случаи из книги Кречмера «Der sensitive Beziehungswahn». Дело касается двух девушек более или менее слабого типа, но деловых, скромных, притязательных только относительно своей порядочности в религиозном, нравственном и социальном отношениях, а не относительно своих жизненных прав и привилегий; притязательность последнего рода очень часто, почти постоянно, сочетается с сильным возбудимым типом.

Созревшая девушка испытывает нормальное половое влечение к молодому человеку, но индивидуальные, этические и общественные требования не допустили, задержали или постоянно задерживают осуществление этого влечения, т. е. происходит сшибка нервных процессов. Наступает трудное состояние нервной деятельности, и оно выражается патологической инертностью в тех отделах коры, которые связаны с борющимися чувствами и представлениями. Девушка получает неодолимое, навязчивое представление, что на лице ее видно половое влечение в виде грубой чувствительности. В клинике она прячет лицо в подушку, даже от врача. Естественно, что перед этим она уже избегала выходить на улицу, так как ей казалось, что все смотрят на ее

лицо, говорят по поводу его выражения, смеются. До сих пор все это оставалось, однако, в пределах реально возможного, хотя и мнимого. Но дальше наступает скачок, непонятный как работа хотя бы и патологически связанной мысли. Под влиянием разговора с подругой, утверждавшей, что в раю Ева вела беседу со змием не как с умственным, а как с половым соблазнителем, наша больная сразу получила неожиданное и неодолимое представление и ощущение, что в ней находится змей, который постоянно двигается, и что иногда голова его доходит до глоточной полости. Мы видим здесь новую инертную идею. Но как она возникла, каким процессом? Кречмер, называя такое явление инверсией, считает его рефлекторным оборотом (reflektorische Umschlag).

По поводу тождественного явления в другом клиническом случае Кречмер говорит, что «оно возникло рефлекторно, без логического посредства, даже в прямом противоречии к нему». Но что же это за рефлекс? Где он начинается и как он кончается? Мы этот процесс имеем, знаем в лаборатории и можем понимать его физиологический механизм. При этом я нахожу существенным сказать, подчеркнуть, что в этом случае физиологическое и психологическое особенно явно покрываются одно другим, тесно сливаются, можно сказать, отождествляются.

Вспомним пару противоположно действующих метрономов: один — возбуждающий, другой — тормозящий. Если в коре наступит общее торможение, например в виде гипноза, или местное в районе действия метронома, то положительно действующий метроном становится отрицательным, а отрицательно действующий — положительным. Это так называемая ультрапарадоксальная фаза.

При описанном скачке у нашей пациентки мы и встречаемся с этим физиологическим фактом. Девушка имела сильное и постоянное представление о своей половой чистоте, неприкосновенности, считая для себя при определенных условиях нравственным и социальным позором иметь половое, хотя бы и подавляемое и не осуществляемое ни в малейшей степени, влечение. Это представление на почве общего торможения, в котором нахо-

дилась пациентка и которое у слабых нервных систем обыкновенно сопровождает трудное состояние, неодолимо физиологически превратилось в противоположное (чуть-чуть замаскированное) и доходящее даже до степени ощущения представление о нахождении в самом ее теле полового искусителя. Это совершенно то же, как в бреде преследования; больной желает быть уважаемым, а его мучит противоположное и ложное представление о наносимых ему постоянно оскорблениях, или хочет иметь секреты, а его преследуют навязчивая мысль, противоположное представление, что все его секреты открываются другими, и т. д. Такое физиологическое толкование я уже высказал в открытом письме проф. Пьеру Жанэ по поводу чувств овладения (les sentiments d'emprise).

Таким образом в основании бреда лежат два физиологических явления — патологическая инертность и ультрапарадоксальная фаза, то существующие врозь, то выступающие рядом, то сменяющие одно другое.

В целом почти совершенно то же происходило со второй девушкой. То же столкновение естественного полового влечения здесь с жизненно деловой и настойчивой мыслью о несоответственной разнице лет: объект любви был гораздо моложе. Те же последствия вплоть до инверсии, причем эту пациентку мучила абсурдная мысль об ее будто бы беременности, тогда как предмет любви даже вообще не замечал ее склонности к нему, так она была сдержанна в проявлении своего чувства.

На этом случае, прослеженном Кречмером в течение многих лет, можно было ясно видеть, как навязчивые представления и ощущения иногда доходили до степени представлений и ощущений, соответствующих, по мнению самой пациентки, действительности и не признаваемых ею за болезненные; как в таком виде держались некоторое время и потом снова понимались больной объективно как проявление болезни. Происходило это в связи с повторяющимися усложнениями жизненной обстановки и, следовательно, с изменением состояния нервной системы, то оправляющейся, то снова угнетенной, ослабленной. А в конце концов с годами все естественно миновало.

Я был очень обрадован, когда в прочитанных по неврологии и психиатрии немногих книгах я встретился с упоминанием теории французского психиатра Клерамбо. Эта теория первичным явлением паранойи считает появление «умственного автоматизма», «паразитных слов и идей», как он их называет, около которых потом систематически развивается бред. Что же другое и можно понимать под умственным автоматизмом, как не пункт определенного патологически инертного раздражительного процесса, около которого концентрируется (на основании закона генерализации) все близкое, сходное, родственное и от которого по закону отрицательной индукции отталкивается, задерживается все ему чуждое?

Я не клиницист (я был и остаюсь физиологом) и, конечно, теперь — так поздно — не успею уже и не смогу сделаться клиницистом. Поэтому в моих настоящих соображениях, как и в прежних моих экскурсиях в невропатологию и психиатрию, я не смею при обсуждении соответствующего материала претендовать на достаточную с клинической точки зрения компетентность. Но я наверное не ошибусь сейчас, когда скажу, что клиницисты, неврологи и психиатры в соответствующих областях неизбежно должны считаться, как с фундаментальными, со следующими патофизиологическими фактами: с полной изолированностью функционально-патологических (в этиологическом моменте) пунктов коры, равно как и с патологической инертностью раздражительного процесса и с ультрапарадоксальной фазой в них.

LVIII. ОБЩИЕ ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА [1]

Образы, картины поведения как нас самих, так и близких к нам высших животных, с которыми мы находимся в постоянных жизненных отношениях (как, например, собак), представляют огромное разнообразие, прямо необозримое, если брать поведение в его целом, во всех его мельчайших подробностях, как оно обнаруживается специально у человека. Но так как наше и высших животных поведение определяется, управляется нервной системой, то есть вероятность свести указанное разнообразие на более или менее ограниченное число основных свойств этой системы с их комбинациями и градациями. Таким образом получится возможность различать типы нервной деятельности, т. е. те или другие комплексы основных свойств нервной системы.

Многолетнее лабораторное наблюдение и изучение огромного количества собак по методу условных рефлексов постепенно открывали нам эти свойства в их жизненных проявлениях и комбинациях. Эти свойства суть: во-первых, *сила* основных нервных процессов — раздражительного и тормозного, — постоянно составляющих целостую нервную деятельность; во-вторых, *равновесие* этих процессов и, наконец, в-третьих, *подвижность* их. Очевидно, что все они, наличествуя одновременно, и обусловливают высшее приспособление животного организма к окружающим условиям, или, иначе говоря, совершенное уравновешение

[1] Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 3, Л.—М., АН СССР, 1935, стр. 5—41. — *Ред.*

организма как системы с внешней средой, т. е. обеспечивают существование организма. Значение силы нервных процессов ясно из того, что в окружающей среде оказываются (более или менее часто) необычные, чрезвычайные события, раздражения большой силы, причем, естественно, нередко возникает надобность подавлять, задерживать эффекты этих раздражений по требованию других, так же или еще более могучих, внешних условий. И нервные клетки должны выносить эти чрезвычайные напряжения своей деятельности. Отсюда же вытекает и важность равновесия, равенства силы обоих нервных процессов. А так как окружающая организм среда постоянно, а часто — сильно и неожиданно, колеблется, то оба процесса должны, так сказать, поспевать за этими колебаниями, т. е. должны обладать высокой подвижностью, способностью быстро, по требованию внешних условий, уступать место, давать преимущество одному раздражению перед другим, раздражению перед торможением и обратно.

Не считаясь с градациями и беря только крайние случаи, пределы колебания: силу и слабость, равенство и неравенство, лабильность и инертность обоих процессов, мы уже имеем восемь сочетаний, восемь возможных комплексов основных свойств нервной системы, восемь ее типов. Если прибавить, что преобладание при неуравновешенности может принадлежать, вообще говоря, то раздражительному процессу, то тормозному, и в случае подвижности также инертность или лабильность может быть свойством то того, то другого процесса, — количество возможных сочетаний простирается уже до двадцати четырех. И беря, наконец, только грубые градации всех трех основных свойств, мы уже тем чрезвычайно увеличиваем число возможных сочетаний. Однако только тщательное и возможно широкое наблюдение должно установить наличность, частоту и резкость тех или других действительных комплексов основных свойств, действительных типов нервной деятельности.

Так как общее поведение наше и высших животных в норме (имеются в виду здоровые организмы) управляется высшим отделом центральной нервной системы — большими полушариями вместе с ближайшей подкоркой, то изучение этой высшей нервной

деятельности в нормальных условиях методом условных рефлексов и должно привести к познанию истинных типов нервной деятельности, основных образцов поведения человека и высших животных.

Мне кажется, что решение этой задачи, конечно только в общих чертах, достигнуто уже греческим гением в его системе так называемых темпераментов, которой правильно подчеркнуты, выдвинуты основные компоненты поведения человека и высших животных, как это будет видно в нашем дальнейшем изложении.

Прежде чем переходить к нашему фактическому материалу, надо остановиться на одной очень существенной и пока почти неодолимой трудности при определении типа нервной деятельности. Образ поведения человека и животного обусловлен не только прирожденными свойствами нервной системы, но и теми влияниями, которые падали и постоянно падают на организм во время его индивидуального существования, т. е. зависит от постоянного воспитания или обучения в самом широком смысле этих слов. И это потому, что рядом с указанными выше свойствами нервной системы непрерывно выступает и важнейшее ее свойство — высочайшая пластичность. Следовательно, если дело идет о природном типе нервной системы, то необходимо учитывать все те влияния, под которыми был со дня рождения и теперь находится данный организм. В отношении нашего экспериментального материала (собак) пока в подавляющем числе случаев это требование остается лишь горячим пожеланием. Мы выполним его только тогда, когда все наши собаки будут рождаться и вырастать на наших глазах под нашим неослабным наблюдением. Резкое подтверждение важности этого требования мы скоро будем иметь. Для одоления указанной трудности пока единственное средство — это, сколь возможно, умножать и разнообразить формы наших диагностических испытаний с расчетом, что при этом в том или другом случае обнаружатся те специальные изменения в природном типе нервной системы, которые были обусловлены определенными влияниями индивидуального существования, т. е. из сопоставления со всеми остальными чертами типа откроются как более или менее замаскированные

природные черты, так и выступят вновь привитые, приобретенные.

С самых первых занятий с собаками по методу условных рефлексов нам (как и всем) бросалась в глаза разница в поведении собак смелых и трусливых. Одни без сопротивления шли и оставались спокойными в новой для них экспериментальной обстановке, ставились в станок, расположенный на столе, оснащались некоторыми приборчиками, прикрепляемыми на их коже или даже во рту, и, когда им при этом давали пищу при помощи автоматического прибора, они ее сейчас же ели — смелые животные. А других днями и неделями очень постепенно нужно было приучать ко всему этому — трусливые животные. Дальше разница обнаруживалась и тогда, когда приступали к образованию у них условных рефлексов. У первых условные рефлексы образовывались быстро, после двух-трех сочетаний, скоро достигали большой величины и оставались постоянными, как бы ни была сложна система этих рефлексов. У вторых все наоборот: образовывались условные рефлексы очень нескоро, через десятки повторений, величина их медленно поднималась, и они никогда не делались устойчивыми, колеблясь в размере даже до нуля, как бы ни упрощалась их система. Естественно было думать, что у первых раздражительный процесс сильный, у вторых — слабый. У смелых биологически уместно и своевременно возникающий раздражительный процесс, как, например, при виде предлагаемой еды, постоянно противостоит второстепенным влияниям, оставаясь, так сказать, законно преобладающим; у трусливых его силы нехватает для преодоления менее важных в данном случае условий, действующих на основании так называемого у нас внешнего торможения; откуда и название, данное нами таким собакам, — тормозимые. У смелых собак даже физически чрезмерные внешние раздражители, раз они являются условно связанными с физиологически важными функциями, продолжают служить их цели, не доводя нервную клетку до патологического состояния, являясь, таким образом, точным показателем силы их раздражительного процесса, силы (т. е. работоспособности) их нервных клеток.

В этом отношении как раз дала себя знать та особенная трудность, которая только что упоминалась. Все казавшиеся нам трусливыми, т. е. медленно привыкавшие к нашей экспериментальной обстановке собаки, которые также с трудом вырабатывали условные рефлексы (а вся их условнорефлекторная деятельность легко нарушалась от малозначительных новых внешних влияний), огульно относились нами к слабому типу нервной системы. Это повело даже к грубой ошибке, когда я одно время считал таких собак специалистами торможения, т. е. сильными по торможению. Сначала сомнение в таком диагнозе зародилось уже на основании внешнего поведения таких животных, но в привычной для них обстановке. Дальше казалась странной их отменно регулярная условнорефлекторная деятельность, несмотря на ее большую сложность, раз обстановка оставалась строго однообразной. А окончательное понимание дела получилось только благодаря специальному исследованию. Мы брали (Выржиковский и Майоров) один помет щенков и делили его: одну половину держали с самого рождения в клетке, другой — предоставлялась полная свобода. Все животные первой группы оказались чрезвычайно трусливыми, тормозимыми малейшими изменениями обстановки, у вторых этого не было. Стало очевидным, что впервые появившиеся во внешнюю среду щенки были снабжены специальным рефлексом, который иногда назывался паническим рефлексом и который я предложил бы назвать первичным и временным рефлексом естественной осторожности. Раз только начинается знакомство с новой средой, неизбежно выжидать некоторое время последствий всякого нового раздражения, какого бы рецептора оно ни касалось, т. е. воздерживаться от дальнейшего движения, тормозить существующее движение, так как неизвестно, что́ сулит новое явление организму: нечто вредное или полезное, или оно без всякого значения. И лишь по мере постепенного ознакомления со средой этот рефлекс мало-помалу заменяется новым специальным, исследовательским рефлексом и, смотря по результату этого последнего, другими соответствующими рефлексами. Щенок, которому не была дана возможность пройти самому эту жизненную школу, на очень долгий срок,

а может быть и на всю жизнь, остается с этим неизжитым временным рефлексом, который постоянно и маскирует истинную силу нервной системы. Какой важный педагогический факт! Верный признак этой незаконно остающейся черты, помимо противоречия ее во многих случаях с другими стойкими прирожденными чертами, — это тормозящее действие не столько специально сильных раздражений, а именно новых, как бы они ни были слабы сами по себе (Розенталь, Петрова).

Таким образом первым свойством типа нервной системы являлась для нас сила раздражительного процесса. Отсюда первое деление всех наших собак на сильных и слабых.

Следующее свойство нервной системы, бросившееся нам в глаза и делящее животных на дальнейшие группы: равенство или неравенство силы обоих противоположных нервных процессов — раздражения и торможения. Здесь имеется в виду то высшее активное корковое торможение (по терминологии учения об условных рефлексах — внутреннее), которое вместе с раздражительным процессом беспрерывно поддерживает равновесие организма с окружающей средой, служа (на основе анализаторной функции рецепторов организма) различению, разделению нервной деятельности, соответствующей данным условиям и моментам, от несоответствующей (угасание, дифференцировка и запаздывание).

Впервые мы встретились со значением этого свойства у собак с очень сильным раздражительным процессом. Скоро было замечено, что, в то время как у них быстро образуются положительные условные рефлексы, тормозные вырабатываются, наоборот, очень медленно, явно с трудом, часто сопровождаются сильным протестом со стороны животного в виде разрушительных действий и лая или, наоборот, протягиванием передних лап к экспериментатору, как бы с просьбой освободить от этой задачи (последнее реже); при этом рефлексы эти никогда не достигают полного торможения и часто растормаживаются, т. е. резко ухудшаются сравнительно с уже достигнутой раньше степенью торможения. Весьма обычная вещь: когда мы у этих животных очень напрягаем корковое торможение тонкостью дифференци-

рования, многократным повторением трудных торможений или их продолжительностью, после этого часто их нервная система совсем или почти лишается тормозной функции; наступают настоящие неврозы, хронические характерные нервные заболевания, которые приходится лечить или очень длинным отдыхом, т. е. полным прекращением опытов, или бромом. Рядом с такими животными имеются другие, у которых оба нервных процесса стоят на одинаковой большой высоте.

Следовательно, сильные животные делятся на следующие две группы: уравновешенных и неуравновешенных. Неуравновешенные описанного рода встречаются часто. Казалось бы, что должны быть неуравновешенные и другого рода, с преобладанием тормозного процесса над раздражительным. Но таких совершенно неоспоримых случаев мы до сих пор не видали или не умели их заметить, выделить. Но мы уже имеем довольно резкие и нередкие примеры, где первоначальная неуравновешенность с течением времени посредством медленных и повторных упражнений могла быть в значительной мере выравнена. Вот опять случай, где природный тип нервной системы под влиянием жизненного воспитания в большей степени был замаскирован.

Итак, мы имеем совершенную группу сильных и уравновешенных собак. Однако уже и по внешнему виду представители этого типа нервной системы резко отличаются друг от друга. Одни из них в высшей степени реактивны, подвижны и общительны, т. е. как бы чрезвычайно возбудимы и скоры. Другие совершенно наоборот: мало реактивны, мало подвижны, мало общительны, т. е. вообще как бы мало возбудимы и медлительны. Этой разнице общего поведения, конечно, должно отвечать и особенное свойство нервной системы; всего ближе свести указанное различие на подвижность нервных процессов. Эту внешнюю разницу между животными мы, как и все, видели давно, но выяснение на условнорефлекторной деятельности ее основания — подвижности нервных процессов — у нас очень отстало; и только сейчас на двух собаках как резких представителях последней группировки подвижность эта систематически

исследуется. Обе эти собаки представляют собой резкий пример сильных и уравновешенных собак и вместе с тем столь разных по внешнему поведению. С одной стороны, мы имеем (у Петровой) чрезвычайно подвижное и реактивнейшее животное, с другой (у Яковлевой) — в высшей степени неподвижное и индифферентное животное. Различие подвижности обоих нервных процессов у них ярко выступает в условнорефлекторной деятельности, изученной, к сожалению, не в тождественных формах опыта.

Первое животное (Бой) уже во время обычного опыта с условными рефлексами поражает быстротой перехода от крайне возбужденного состояния, при постановке и оснащении, в начале опыта к почти одеревенелому, статуйному положению и вместе с тем к высшей степени деловому состоянию в течение опыта. В промежутках между условными пищевыми раздражителями оно остается в крайне сосредоточенной позе, отнюдь не реагируя на посторонние случайные раздражители; при условных же раздражителях сейчас же наступает точно повторяющаяся слюнная реакция и стремительный, непосредственный акт еды при подаче пищи. Эта чрезвычайная подвижность нервных процессов, их быстрая смена обнаружилась, можно сказать, невероятно резко потом и на специальных формах опыта. У Боя давно уже была выработана пара противоположных условных рефлексов на метроном: одна частота метронома была положительным условным пищевым раздражителем, другая — отрицательным, тормозным. Теперь была предпринята переделка действия метрономов. Отрицательный — подкреплялся, т. е. из него должен был образоваться положительный раздражитель; положительный — более не сопровождался едой и должен был превратиться в тормозной раздражитель. На другой день было уже заметно начало переделки, а к пятому она была вполне законченной — очень редкий случай быстроты переделки. В ближайший день была сделана ошибка — метрономы были применены в соответствии с прежним их значением: старый положительный был снова подкреплен, а старый тормозной оставлен без подкрепления — и сейчас же вернулись старые отношения. С поправкой ошибки так же быстро восстановились новые отно-

шения. Но изумительный, прямо небывалый пример выработки запаздывающего рефлекса представила эта собака. Вообще образование запаздывающего рефлекса, где один и тот же раздражитель, но только в разные периоды его продолжения, действует то тормозящим, то возбуждающим образом, — нелегкая сама по себе задача. А выработка этого рефлекса после долговременной практики коротко-отставленных рефлексов, да еще среди них, представляет уже очень трудную задачу, недоступную для массы собак и требующую в удачных случаях больших сроков, даже целых месяцев. Наша собака исполнила это в несколько дней. Какое чрезвычайное, быстрое и свободное пользование обоими противоположными процессами!

Все сообщенное об этой собаке дает основание сказать, что это и есть совершеннейший из всех типов, так как им обеспечено точное уравновешение всех возможностей окружающей среды, как бы ни были сильны раздражители как те, ответом на которые должна быть положительная деятельность, так и те, эффекты на которые должны быть заторможены, и как бы быстро ни сменялись эти различные раздражители. Надо еще прибавить, что описанные труднейшие испытания собака выдержала, будучи уже кастрированной.

Противоположностью в отношении изучаемого свойства нервной системы служит другая наша собака, характеристика общего поведения которой дана выше (Золотистый Яковлевой). Что особенно дало себя знать при изучении условнорефлекторной деятельности этой собаки — это невозможность получить у нее постоянный и достаточный слюнной пищевой рефлекс: он хаотически колебался, падая сплошь и рядом до нуля. Что же это значило? Если бы рефлекс стремился быть точно приуроченным к моменту подкрепления, т. е. подачи еды, то почему же он тогда колебался, а не сделался постоянным? Это не могло иметь своим основанием недостаток торможения, потому что мы знали, как эта собака выдерживала продолжительное торможение. К тому же отсутствие предупредительного слюнотечения вовсе не есть какое-то совершенство, а, наоборот, — явный недостаток. Ведь смысл этого слюноотделения тот, что поступающая в рот

пища без замедления встречается с тем, что́ ей нужно. Что такое понимание факта соответствует действительности, доказывается, во-первых, его всеобщностью, а во-вторых, и тем, что предупредительное слюнотечение как биологически нужное, важное по своему размеру всегда точно соответствует количеству пищи. Натуральное объяснение особенности нашей собаки надо видеть в том, что первоначальное, существующее в каждом отставленном условном рефлексе, торможение — период запаздывания (или латентный период, как он у нас назывался раньше), — хотя и сильное, но явно недостаточно подвижно, чтобы правильно распределяться во времени, и в силу инертности заходит дальше, чем следует. Никакие меры, направленные на получение постоянного слюнного эффекта, не могли достигнуть цели.

Ввиду того, что собака обладала сильными раздражительным и тормозным процессами, ей предложена была очень трудная, однако некоторыми другими собаками удовлетворительно решаемая задача. Среди других выработанных условных раздражителей, притом постоянно в разных местах этой системы рефлексов, применялся новый раздражитель четыре раза в течение опыта, но подкреплялся только в последний раз, — задача, требующая всех ресурсов нервной системы и главнейшим образом подвижности процессов. Наша собака употребляла все средства, чтобы решить эту задачу окольно, привязываясь ко всему, что могло быть простым, обыкновенным сигналом четвертого подкрепляемого применения нового раздражителя. Прежде всего она воспользовалась стуком и шумом движущейся, притом на ее глазах, кормушки, продолжая сидеть при тех первых применениях нового раздражителя, при которых еда не давалась, а значит и не было движения кормушки. Когда в промежутках между раздражителями стали подаваться пустые кормушки, чтобы лишить собаку сигнала, связанного с подкреплением, она стала смотреть: есть ли что в кормушке, и поднималась (она обыкновенно сидела) только при наличии еды. Когда кормушка была так поднята, что собака не могла видеть, что́ в ней, то она вообще отказывалась от еды, продолжая сидеть при всех раз-

дражителях. Приходилось при положительных раздражителях входить в камеру и показывать еду в поданной кормушке, т. е. приглашать есть, — и только тогда она ела. Теперь были отменены и новый раздражитель и подавание пустых чашек. Употреблялись только старые раздражители, конечно с подкреплением. Лишь *постепенно* собака стала вставать на раздражители и есть. Потом вновь был угашен рефлекс на подающуюся пустую кормушку. Собака продолжала вставать на старые условные раздражители, но, что́ для нее было обычно, не всегда с предварительным слюнотечением. Теперь опять четыре раза стали применять новый раздражитель, подкрепляя его только при последнем разе, причем при трех первых разах кормушка не подавалась, потому что, как только что сказано, рефлекс на нее был угашен. Задача и в этот раз оказалась решенной при помощи, хотя и нового, но все же простого сигнала, именно — комплексного раздражителя из нового раздражителя плюс движения со стуком подаваемой кормушки. На новый раздражитель, повторяемый первые три раза без последнего раздражения, реакции не было. Когда же и на эти первые разы кормушку тоже стали подавать, но пустую, т. е. когда комплексный раздражитель был обесценен, то собака после нескольких бесплодных вставаний решительно и совершенно прекратила реакцию на новый раздражитель, вставая только при всех других раздражителях. Тогда было решено все же восстановить угасший рефлекс на новый раздражитель, отменив все другие раздражители и подкрепляя новый раздражитель в течение опыта целых восемь раз подряд. Восстановление рефлекса происходило *очень медленно*. Два дня, значит шестнадцать раз, новый раздражитель подкреплялся, и, несмотря на то, что экспериментатор за это время не раз входил в камеру и указывал при действии нового раздражителя на еду (когда собака, наконец, вставала и ела), она сама по себе при новом раздражителе не вставала. На третий день сначала то же, и лишь при девятнадцатом применении нового раздражителя, когда его после обычных 30 секунд продолжали дальше, с подаванием новых кормушек после каждых 10 секунд, собака, наконец, при четвертой подаче

поднялась и съела предлагаемую порцию. И только потом, сперва с большими пропусками со стороны собаки, образовался двигательный пищевой рефлекс, причем для ускорения полного его восстановления не раз было применено полное суточное голодание. Наконец лишь после этого, на пятнадцатый день, получился полный рефлекс с предварительным слюнотечением, но, как обычно, с непостоянным. Специально для получения постоянного слюнного рефлекса собаку посадили на двадцатом дне на половинную порцию, на которой она оставалась десять дней. Цель не была достигнута: слюнная реакция осталась непостоянной, да и двигательная наступала или в конце действия условного раздражителя, или даже только после подачи кормушки. Какая поразительная инертность *тормозного* процесса! Затем, в течение четырнадцати дней собаку держали на четверти нормального питания, что́ почти не изменило положения дела с рефлексами.

На этом фоне вновь было приступлено к образованию новой, чрезвычайно упрощенной дифференцировки: новый раздражитель строго поочередно то подкреплялся, то нет, т. е. надлежало выработать рефлексы на простой ритм. В течение восьми дней не видно было ни малейшего намека на рефлекс. Какая инертность *раздражительного* процесса! Предполагая, что факт отчасти мог зависеть от слишком большой пищевой возбудимости, мы перевели собаку на половинную порцию. Действительно, теперь постепенно стала выступать разница в размере слюнной реакции при подкрепляемом и неподкрепляемом раздражителях и дошла, наконец, до того, что при первом эта реакция была очень значительна, а при последнем оказывалась нулевой. Но двигательная реакция оставалась при всех случаях, хотя при положительном наступала скорее. Когда опыты были продолжены в расчете добиться полной дифференцировки и на двигательной реакции, собака начала скулить сначала перед опытом, а затем и во время него и постоянно пыталась уходить со станка. Двигательная реакция при неподкрепляемом раздражителе отдифференцировывалась вполне в некоторых опытах только на первом месте в опыте. Чем дальше, тем больше нарастало

трудное состояние собаки. Сама она в камеру не шла и, когда ее вводили, поворачивалась и убегала. В камере скулила и лаяла. При раздражителях лай и скуление усиливались. Теперешнее общее поведение собаки чрезвычайно контрастировало с ее прежним трехлетним поведением. Чтобы помочь собаке достигнуть полной дифференцировки, назначена была полная порция ежедневного питания. Собака постепенно успокоивалась, на станок шла охотно, вой и лай прекратились, но вместе с тем слюна стала появляться и при неподкрепляемом раздражителе, затем слюноотделение и на тот и на другой раздражитель все уменьшалось и дошло потом до нуля, а наконец исчезла совершенно и двигательная реакция на повторяющийся раздражитель. Собака отказалась от задачи, спокойно лежала весь опыт, ища блох или полизывая разные части тела. После опыта жадно съедала приготовленные порции.

Таким образом на всем протяжении длинного периода выработки дифференцировки (сперва трудной, а потом совсем простой) мы видели чрезвычайную инертность и раздражительного и тормозного процессов. Особенно интересен и ясен в своем механизме последний период — при простой дифференцировке. Эта дифференцировка при помощи значительно повышенной пищевой возбудимости была, наконец, близка к полной выработке, но сопровождалась чрезвычайным возбуждением животного, свидетельствующим о трудном состоянии его нервной системы. Но при понижении пищевой возбудимости до обычной, в течение опытов для всех наших собак, весь прежний успех в правильном, требуемом внешними условиями, распределении во времени противоположных нервных процессов исчез. Для собаки оказалось труднее сменять раздражительный процесс на тормозной и обратно через пятиминутные промежутки, т. е. продолжать уже почти выработанную процедуру, выработанный нервный стереотип, чем подавлять довольно сильное пищевое возбуждение, при наличии которого вполне удовлетворительно работают все наши собаки при экспериментировании над ними и которое было и у нее, как показывает жадное поедание ею экспериментальных порций после опыта. Факт, несомненно и резко свиде-

тельствующий как об огромной важности нормальной подвижности нервных процессов, так и об явной и большой недостаточности ее у нашей собаки, обладавшей, однако, большой силой этих процессов.

Теперь можно ясно видеть, как греческий гений в лице (индивидуальном или сборном) Гиппократа уловил в массе бесчисленных вариантов человеческого поведения капитальные черты. Выделение меланхоликов из массы всех остальных людей обозначило разделение всей людской массы на две группы: сильных и слабых, так как сложность жизни, естественно, должна особенно тяжело ложиться на людей со слабыми нервными процессами и омрачать их существование. Следовательно, был подчеркнут первостепенный *принцип силы*. Холерик выделяется из группы сильных своей безудержностью, т. е. неспособностью умерять, сдерживать свою силу в должных границах, иначе говоря — преобладанием раздражительного процесса над тормозным. Следовательно, устанавливался *принцип уравновешенности* между противоположными процессами. Наконец в сопоставлении флегматиков и сангвиников был выдвинут *принцип подвижности* нервных процессов.

Остается вопросом: действительно ли число основных вариантов общего поведения человека и животных ограничивается классическим числом четыре? Наше многолетнее наблюдение и многочисленные исследования собак заставляют пока признавать это число соответствующим действительности, принимая вместе с тем некоторые мелкие варианты в этих основных типах нервной системы, в особенности в слабом типе. В сильном неуравновешенном типе, например, выделяются животные с особенно слабым тормозным процессом, однако при вполне сильном раздражительном процессе. В слабом типе вариации прежде всего основываются на тех же свойствах, которыми сильный тип подразделяется на уравновешенных и неуравновешенных, на подвижных и инертных животных. Но в слабом типе бессилие раздражительного процесса, так сказать, обесценивает значение этих других свойств, делая его в основном более или менее инвалидным жизненным типом.

Теперь мы должны подробнее остановиться как на тех приемах, на тех более или менее определенных формах опытов, отчасти уже приведенных выше, которые отчетливо выделяют основные свойства типов, так и на других, менее очевидных формах, которые также могут, хотя и не в такой резкой степени, указывать на эти же свойства, но вместе с тем выявляют более сложный или даже весь очерк типа. Надо прибавить, однако, что многие виды наших опытов не получили у нас определенного значения в вопросе о типах. Конечно, при полном знании предмета все наблюдаемое, отмечаемое нами у наших животных должно было бы находить то или другое место в области этого вопроса. Но до этого еще не близко.

Для определения силы раздражительного процесса, считая эту силу особенно характерной для сильного типа, соответствующий прием мы уже упоминали. Это есть физически сильнейший внешний агент, который может выносить животное и из которого оно способно сделать, наряду с другими менее сильными раздражителями, тот или другой сигнал, условный раздражитель, и притом на продолжительный срок. Для этой цели мы обыкновенно употребляем сильнейшие звуки, специально трудно выносимую для нашего уха трещотку. В то время как у одних собак она, будучи подкрепляема, могла сделаться действительным условным раздражителем наравне со всеми другими, занимая даже по закону связи величины эффекта с интенсивностью внешнего раздражителя первое место между ними, у других — эффект ее снижался, по закону предела, сравнительно с другими сильными условными раздражителями, не мешая, однако, другим раздражителям; у третьих — не делаясь условным раздражителем, она влекла за собой задерживание всей условнорефлекторной деятельности, пока применялась, и, наконец, у четвертых — после одно- и двукратного применения прямо вызывала хроническое нервное расстройство — невроз, который сам собою не проходил, и его уже приходилось лечить.

Второй прием в случае условных пищевых рефлексов — это повышение пищевой возбудимости посредством той или другой степени голодания. У разных собак с сильным раздражитель-

ным процессом эффекты сильных раздражителей при этом или повышаются, но вместе с этим повышение эффектов слабых относительно еще больше, так что эффекты этих последних приближаются совсем или почти к эффектам сильных; или эффекты сильных остаются неизменными, будучи предельными, либо даже несколько запредельными, а повышаются только эффекты слабых, так что они могут стать даже выше эффектов сильных. У собак же со слабым раздражительным процессом при повышенной пищевой возбудимости обыкновенно наступает понижение эффектов всех раздражителей.

Оба приема непосредственно определяют степень возможного крайнего напряжения нервной клетки, ее предельной работоспособности; раз — прямо при употреблении чрезвычайно сильных внешних раздражителей, в другой — при действии средне-сильных, но при повышенной подвижности клетки, при ее лабильном состоянии, что сводится на то же по существу.

Третий прием — введение кофеина. При сильном типе определенная доза кофеина повышает эффект раздражительного процесса, при слабом — она же понижает его, заводя за предел работоспособности клетки.

Слабость раздражительного процесса специально обнаруживается, может быть, в следующей форме опыта. Факт касается хода раздражительного процесса в период изолированного действия условного раздражителя и констатируется, если этот период разделить на более мелкие единицы времени. Здесь имеются три случая: то эффект раздражения растет регулярно и прогрессивно в направлении к моменту присоединения безусловного раздражителя, то строго наоборот — сначала эффект большой, а затем он постепенно падает, и, наконец, наблюдаются колебания эффекта: он то растет, то падает в течение указанного периода. Возможно следующее толкование факта. Первый случай обозначал бы обнаружение сильного раздражительного процесса, который неукоснительно развивается под влиянием продолжающегося внешнего раздражителя. Второй — можно было бы понимать наоборот, как выявление слабого процесса, и это на следующем основании. В некоторых особенных случаях,

например после местных экстирпаций коры, когда эффект соответствующего раздражителя при обыкновенных условиях исчезает, его в очень слабом виде все же можно получить при следующей вариации опыта. Если сперва соответствующий раздражитель применить несколько раз, подкрепляя его почти непосредственно (1—2 секунды) после его начала, то затем при значительном отставлении (20—30 секунд) наблюдается следующее: сейчас же после начала раздражения имеется положительный эффект, но он быстро падает, и даже до нуля, к концу изолированного действия раздражителя. Явное обнаружение слабости раздражительного процесса. Наконец третий случай есть просто борьба противоположных процессов, так как при изолированном действии условных раздражителей сначала развивается торможение, потому что каждый наш условный рефлекс есть запаздывающий рефлекс, т. е. такой, где раздражительный процесс как преждевременный должен на больший или меньший срок предваряться тормозным, временно устраняться.

Абсолютное, а не относительное определение силы тормозного процесса может быть произведено прежде всего пробой его на продолжительность, т. е. определением: как долго клетка может выносить сплошное тормозное состояние. Главное основание этого различения заключается, как это уже отмечено выше, в следующем. Как сильные, но неуравновешенные животные, так и слабые не выдерживают затягивающегося, удлиненного торможения, причем нарушается вся система условных рефлексов временно или получается хроническое нервное расстройство — невроз. Но первые — потому, что у них имеется чрезвычайно сильный раздражительный процесс и ему не соответствует по степени напряжения, хотя сам по себе еще достаточный, тормозной процесс — относительная слабость тормозного процесса; у слабых может быть слабо как раздражение, так и торможение — абсолютная слабость. При сильном тормозном процессе (специально дифференцированном) экстренное или хроническое продление его до 5—10 минут может быть без малейшего нарушения или лишь с легким. При слабом тормозном процессе хроническое продление его, например вместо

15 секунд только до 30, часто уже неосуществимо без серьезных последствий, а продление до 5 минут, даже однократное, уже ведет к краху всей условнорефлекторной деятельности в виде упорного невроза.

Вторым существенным признаком силы тормозного процесса является способность его быстро и точно концентрироваться. Обыкновенно, когда в определенном пункте начинается выработка тормозного процесса, он во всех случаях сначала иррадиирует, дает длительное последовательное торможение. Но, раз у данного животного имеется сильное торможение, оно непременно со временем все больше и больше концентрируется, и, наконец, последовательное торможение почти или совсем исчезает. При слабом торможении оно в большей или меньшей степени остается навсегда. В связи с концентрированием сильного торможения стоит острая, т. е. сейчас же или некоторый небольшой срок спустя наступающая, положительная индукция, выражающаяся в повышении возбудимости как в отношении ближайшего по времени раздражителя, так и на самом месте торможения (по миновании периода торможения) в отношении его положительного раздражителя.

Следующим показателем силы или слабости тормозного процесса является скорость, с какой образуются тормозные условные рефлексы, причем земедление в образовании тормозного рефлекса может происходить как от очень большой силы раздражительного процесса, следовательно от относительной слабости, так и от абсолютной слабости торможения. Но еще более показателен конец выработки. Как долго иногда ни продолжается процедура выработки тормозного процесса, он навсегда остается неполным, — это чаще при относительной слабости, в случае сильного раздражительного процесса; или же он является грубо недостаточным и представляет постоянные колебания, даже до полного исчезания, — это обыкновенно при абсолютно слабом тормозном процессе у слабых животных.

Слабость тормозного процесса выражается и в том, что тормозной условный рефлекс может получиться почти полный лишь тогда, когда он ставится в опыте на первом месте, ранее всех

положительных условных рефлексов; помещение же его среди этих последних ведет к его значительному или почти полному растормаживанию.

Наконец можно видеть абсолютную слабость тормозного процесса и в отношении животного к брому. Для слабых собак годны, полезны, т. е. поддерживают у них порядочную условнорефлекторную деятельность, лишь очень маленькие дозы брома, до нескольких сантиграммов и даже миллиграммов, а самое большее — до нескольких дециграммов на ежедневный прием. Факт надо понимать так. Так как бром имеет несомненное отношение к тормозному процессу, его усиливая, то только небольшое усиление его под влиянием брома выносимо при прирожденной слабости тормозного процесса.

Вероятно и следующий факт должен быть использован для суждения о силе или слабости тормозного процесса. Когда при каком-либо положительном раздражителе вырабатывается дифференцировка, обычно наблюдаются два противоположных следствия: то эффект положительного раздражителя растет, делается бо́льшим, то, наоборот, становится ниже того, чем он был до дифференцировки. Что́ говорит факт в том или другом случае о силе нервных процессов? Можно полагать, что здесь дело идет о силе или слабости специально тормозного процесса. В первом случае сильный тормозной процесс концентрируется и обусловливает положительную индукцию; во втором — как слабый, растекаясь, он постоянно принижает эффект своего положительного раздражителя. Сопоставление с другими более определенными индикаторами силы процессов может точно установить механизм данного факта.

Что касается определения подвижности нервных процессов, мы до последнего времени, как сказано, не выделяли этого особенного свойства нервных процессов, а потому не имели, лучше сказать, не отмечали специальных способов для определения ее. Следовательно, предстоит их или выработать, или особо выделить среди уже имеющихся у нас соответствующих форм опытов

Может быть, специальный и наиболее точный способ удастся выработать при помощи условных следовых рефлексов. Меняя,

с одной стороны, продолжительность индифферентного раздражителя, который должен превратиться в условный следовой специальный раздражитель, с другой — меняя промежуток времени между концом индифферентного агента и началом подкрепляющего его безусловного раздражителя, мы будем непосредственно измерять ту или другую степень инертности или лабильности данной нервной системы. Нужно ожидать, например, что, смотря по тому, как долго держится, затухая, след прекращенного раздражителя, указанный промежуток времени будет иметь существеннейшее значение для большей или меньшей скорости образования условного следового рефлекса или даже вообще возможности его образования. Точно так же даст себя знать и сама продолжительность индифферентного раздражителя. Мыслимо, что у особенно инертной нервной системы для этого раздражителя специально и скоро обнаружится минимальный предел продолжительности, при котором еще возможно образование следового рефлекса.

А затем идут приемы, которые уже были применены у наших двух собак, обнаруживших такую резкую противоположность в отношении подвижности их нервных процессов и описанных выше в качестве примеров. Мы остановимся на них теперь несколько подробнее, частью ради дальнейшего их испытания в качестве соответствующих методов и возможного усовершенствования, частью в видах выяснения механизма их действия.

Последний прием, примененный на инертной собаке и состоящий в правильном ритмическом подкреплении и неподкреплении одного и того же раздражителя, что обусловило достижение выработки соответственно сменяющихся раздражительного и тормозного процессов, казалось бы, именно рассчитан на обнаружение подвижности этих процессов, но это, однако, требуется доказать более строго. Меняя систематически как у одной и той же, так и у собак разных типов нервной системы длину промежутка между подкрепляемым и неподкрепляемым раздражителем и сопоставляя полученные эффекты, и будет возможно вполне убедиться в существенном значении при этом именно подвижности нервных процессов. На этой нашей собаке теперь это

только что и было испытано. После последнего летнего перерыва собака, наконец, одолела требуемую от нее ритмику при обыкновенных для нее промежутках между раздражителями в 5 минут. При уменьшении промежутков до 3 минут состояние ритмики резко ухудшилось. Следовательно, успех выработки ритмики у разных животных будет определяться промежутками, а следовательно той или другой подвижностью нервных процессов: чем больший будет нужен промежуток, тем меньше, значит, подвижность, и наоборот.

Еще дольше, именно в видах выяснения механизма, надо остановиться на сложном опыте (бесплодно проделанном на той же собаке) с необыкновенной выработкой условного раздражителя из внешнего агента, который, применяясь несколько раз в течение опыта среди других готовых условных раздражителей, подкреплялся лишь при четвертом применении. Удача решения задачи могла произойти только при полном исключении действия остальных рефлексов опыта на повторяемый агент. Только при этом условии могла произойти дифференцировка первых повторений этого агента от последнего его применения так же, как, очевидно, происходит дифференцировка отдельных моментов продолжающегося раздражителя в случае сильно запаздывающего условного рефлекса, где на начальные фазы действия одного и того же продолжающегося раздражителя образуется отрицательный, тормозной рефлекс, а на позднейшие — положительный. Иначе, т. е. при действии остальных раздражителей, раздражительный процесс повторяемого агента не изменялся бы правильно в зависимости только от своего повторения, а колебался бы случайно и неправильно, подвергаясь в каждом отдельном опыте различным влияниям предшествующих меняющихся раздражителей, а потому и не могла бы произойти дифференцировка между разными применениями повторяющегося агента. Следовательно, только большая подвижность нервных процессов, т. е. быстрое протекание и прекращение процессов всех других раздражителей опыта, включая, конечно, сюда и акты еды, могла обусловить успешное решение анализируемой задачи. Надо прибавить, что другой собакой эта тяжелая задача, правда в течение большего

срока и с бо́льшим, мучительным напряжением, была все же решена (опыты Выржиковского). Эффект на первые три повторения одного и того же нового внешнего агента, при меняющемся положении среди системы других положительных и отрицательных условных раздражителей, был заторможен, а последнее, четвертое повторение его сделалось постоянным, прочным условным раздражителем. Так как у этой собаки условная слюнная реакция всегда была налицо раньше присоединения безусловного раздражителя, то, значит, никаких посторонних сигналов, которыми пользовалась наша инертная собака, быть здесь не могло и, следовательно, дифференцирование разных повторений одного и того же агента могло совершиться только на основании различения периферическим рецептором и соответствующей нервной клеткой последнего повторения от первых трех.

Относительно приемов, форм опыта, свидетельствующих о лабильности нервных процессов нашей первой собаки, прибавить почти нечего. Переделка противоположных условных раздражителей в обратные явно определяется прежде всего именно подвижностью нервных процессов, быстро уступающих требованию новых внешних условий, что и доказывается вообще большей или меньшей трудностью этой процедуры даже у многих сильных уравновешенных животных, не говоря уже о слабых и почти всех кастрированных, которые при этом впадают в хроническое нервное заболевание. Точно так же и вторая форма опыта, примененная у этой собаки, именно быстрое образование сильно-запаздывающего условного рефлекса среди давно практикованных коротко-отставленных других условных рефлексов, конечно, прямо говорит о большой подвижности ее нервных процессов; новый раздражительный процесс, несмотря на прочно установившийся стереотип в действии других раздражителей, быстро подчинился требованию нового условия, заменившись в начале продолжительным тормозным процессом и возникая так же быстро потом в связи со своим слабым изменением при длительном течении — изменением, более близко совпадающим с безусловным раздражителем.

В категорию форм опыта, диагносцирующих подвижность

нервных процессов, надо отнести и опыты с непосредственным переходом тормозного процесса в раздражительный, и обратно. А мы знаем, что у иных собак этот переход совершается легко и точно; иногда у особенно совершенных типов, например, непосредственное предшествование тормозного процесса в силу его положительной индукции обусловливает даже увеличение эффекта положительного раздражителя; у слабых же типов это обыкновенно сопровождается срывом, т. е. более или менее серьезным нервным заболеванием.

К той же категории форм опытов нужно причислить и так называемое у нас изменение стереотипа, когда повторяемая в одном и том же порядке система одних и тех же условных рефлексов так или иначе (например, в полный обратный порядок) изменяется. У иных собак такое изменение не имеет ни малейшего влияния на эффекты отдельных раздражителей, у других же оно сопровождается иногда даже совершенным исчезанием условной слюнной реакции (в случае пищевых условных рефлексов) в течение нескольких дней.

К старости часто системы условных рефлексов, ранее хорошо, стереотипно воспроизводившиеся, т. е. с точными эффектами раздражителей, делаются неправильными, хаотическими, и правильность, постоянство эффектов возвращается только при упрощении системы: или при исключении отрицательных рефлексов, или при уменьшении вместе с тем и числа положительных. Естественнее всего свести механизм этих фактов на уменьшение с возрастом прежде всего подвижности нервных процессов, так что инертность, длительность процессов при прежних промежутках теперь ведет к смешению и столкновению эффектов различных раздражителей.

К патологическим изменениям именно подвижности нервных процессов надо отнести и некоторые формы заболевания, которые наблюдаются у наших собак при решении ими трудных нервных задач и выражаются в патологическом состоянии отдельных пунктов коры; таковы инертность и взрывчатость раздражительного процесса. С одной стороны, много раз наблюдалось, что раздражительный процесс отдельного пункта коры делался

ненормально стойким: эффект связанного с ним условного раздражителя не подвергался в такой степени, как у других раздражителей, торможению от предшествующих тормозных рефлексов, угашался гораздо медленнее, и этот раздражитель не терял своего положительного действия, несмотря на то, что систематически не подкреплялся в течение недель и месяцев (Филаретов, Петрова). С другой стороны, прежний нормально действовавший раздражитель, который раньше давал умеренный эффект, наступавший с некоторым периодом запаздывания, усиливавшийся с присоединением натуральных пищевых раздражителей и кончавшийся нормальным актом еды при подаче корма, — теперь, при патологическом состоянии соответствующего ему пункта коры, давал огромный эффект (секреторный, как и двигательный), возникающий сразу, стремительно и резко обрывающийся; при подаче же кормушки собака резко и упорно отказывалась от еды (опыты Петровой). Ясно, что имелась чрезвычайная лабильность раздражительного процесса, причем раздражительный процесс быстро, особенно при суммации с натуральными пищевыми раздражителями, достигал предела работоспособности корковой клетки и вызывал сильнейшее запредельное торможение.

Итак, еще раз: в результате возможных колебаний основных свойств нервной системы и возможных комбинаций этих колебаний должны произойти типы нервной системы и, как указывает арифметический расчет, по крайней мере в количестве двадцати четырех, но, как свидетельствует действительность, в гораздо меньшем числе, именно четырех типов особенно резких, бросающихся в глаза, а главное, отличающихся по приспособленности к окружающей среде и по стойкости в отношении болезнетворных агентов.

Мы должны признать тип *слабых* животных, характеризующихся явной слабостью как раздражительного, так и тормозного процессов, никогда вполне не приспособляющихся к жизни и легко ломающихся, делающихся скоро и часто больными, невротиками, под влиянием трудных жизненных положений или, что то же, при наших трудных нервных задачах. А что всего важнее: этот тип, как правило, не может быть улучшен в очень значи-

тельной степени воспитанием, дисциплинированием и делается годным только при некоторых особенно благоприятных, нарочных условиях или, как мы обычно выражаемся, в оранжерейной обстановке.

Этому типу противополагаются типы *сильных* животных, но дальше опять отличающиеся друг от друга.

Это, во-первых, *сильный*, но *неуравновешенный* тип, имеющий сильный раздражительный процесс, но с отстающим по силе, иногда очень значительно, тормозным процессом и вследствие этого тоже легко подвергающийся заболеванию, когда требуется именно торможение. Это по преимуществу — исключительно боевой тип, но не тип повседневной жизни со всеми ее случайностями и требованиями. Но, как сильный, он все же способен дисциплинироваться в очень большой мере, улучшая свое сначала недостаточное торможение. До сих пор по-русски мы называем его *возбудимым типом*, но для избежания недоразумения и смешения лучше обозначать его прилагательным *безудержный*, что прямо подчеркивает его недостаток, но вместе с тем заставляет видеть в нем тип сильный.

От этого сильного типа должны быть отделены *сильные* и *уравновешенные* животные.

Но в свою очередь и эти резко отличаются друг от друга уже по внешнему поведению и, как мы теперь знаем, специально в силу подвижности нервных процессов. Для обозначения этих *сильных* и *уравновешенных* типов законно придать соответственно их подвижности прилагательные: *спокойный* и *живой*.

Это и есть главные типы, точно отвечающие древней классификации так называемых темпераментов людей: меланхолического, холерического, флегматического и сангвинического.

Что касается более мелких вариаций, то они встречаются, как уже сказано, особенно в слабом типе, но полностью нами далеко еще не изучены, не систематизированы.

В заключение — несколько слов о частоте принимаемых нами типов среди той массы собак, которые, без различия пород, прошли через наши лаборатории при изучении условных ре-

флексов. Наиболее частыми являются *слабый* тип во всех его вариациях и *живой*, сангвинический; затем *безудержный*, холерический, и всего реже *спокойный*, флегматический.

Опираясь на элементарность физиологических основ классификации типов нервной системы животных, надо принимать те же типы и в людской массе, что уже и сделано классической греческой мыслью. Поэтому классификация нервных типов Кречмера, нашедшая почти всеобщее признание, особенно у психиатров, должна быть признана ошибочной или недостаточной. Типы Кречмера взяты с клинических больных. А разве нет совершенно здоровых людей, и все люди должны непременно носить в себе зародыши нервных и душевных болезней?

Его типы — только часть всех человеческих типов. Его циклотимики — это наш возбудимый, безудержный тип, холерики Гиппократа. Его шизотимики — это наш слабый тип, меланхолики Гиппократа.

Так как у первого нет соответствующего умеряющего и восстановляющего процесса, процесса торможения, его раздражительный процесс часто и чрезвычайно переходит за предел работоспособности клеток больших полушарий. Этим обусловливается нарушение правильной смены нормальной работы с нормальным отдыхом, проявляясь в крайних болезненных фазах возбужденного и тормозного состояний как в отношении их напряжения, так и их продолжительности. Отсюда при особенно трудных жизненных обстоятельствах или в случае некоторых неблагоприятных условий организма в окончательном результате — маниакально-депрессивный психоз.

У второго типа слабы оба процесса, и для него поэтому прямо невыносима как индивидуальная, так и социальная жизнь с ее наиболее резкими кризисами, приходящимися большей частью как раз на молодой, еще несладившийся, неокрепший организм. А это может вести, и часто ведет, к полному разрушению верхнего отдела центральной нервной системы, если счастливые случайности жизни, а больше всего охранительная функция тормозного процесса, не защитит его в трудное время

от гибельного перенапряжения. Законно допустить, что для тех представителей слабого типа, которые кончают шизофренией, имеются и какие-нибудь специальные условия вроде особенно неправильного хода развития или постоянной самоинтоксикации, производящие особенную хрупкость, ломкость нервного прибора. Основная черта шизотимиков, по Кречмеру, — отчужденность, замкнутость в себе с раннего возраста, не заключает в себе ничего специального, будучи для слабой нервной системы общим показателем чрезвычайной трудности именно социальной среды; откуда и естественное удаление от нее. Не признанный ли повседневный факт, что одно перемещение всевозможных нервных людей в клиники, санатории и т. д., т. е. из обыкновенной их жизненной обстановки — уже есть очень облегчающий и даже лечащий прием?

Надо прибавить, что замкнутость, отчужденность от общества вовсе не есть исключительная черта шизотимиков, т. е. слабых людей. Могут быть замкнутыми и сильные люди, но на совершенно другом основании. Это — люди с напряженным и вместе односторонним субъективным миром, рано оказавшиеся во власти определенной склонности, сосредоточившиеся на одной задаче, пораженные, увлеченные одной идеей. Им другие люди не только не нужны, а даже мешают, отвлекая их от их главнейшего жизненного интереса.

И между циклотимиками (как сильными), естественно, немало великих людей; но они (как неуравновешенные), понятно, особенно нервноломки. Отсюда широко распространенная и горячо обсуждаемая тема: гений и помешательство.

А затем следует, конечно, масса людей более или менее, а то и чрезвычайно сильных и вместе уравновешенных, флегматиков и сангвиников, которые делают историю человечества то систематическим более или менее мелким, но неизбежным трудом во всех областях жизни, то подвигами ума, высоких чувств и железной воли. Конечно, что касается великих людей, как они ни сильны, и тут возможны срывы, так как масштаб их жизненной деятельности чрезвычайный, а всякой силе есть свой предел.



LIX. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПАТОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ [1]

Несколько вступительных слов о сложной судьбе нашей работы по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, принимая, что прилагательные «высшая нервная» отвечают прилагательному «психическая».

Тридцать пять лет тому назад я занимался пищеварением — это моя прежняя специальная тема — и между прочим исследовал так называемое «психическое слюноотделение». Желая его анализировать дальше, я скоро убедился, что если встать на психологическую точку зрения — начать догадываться, чтó чувствуется, думается и т. д. собакой, то никакого толку из этого не выходит, никакого точного знания не получилось. И тогда я впервые решил, что эти психические явления, эту «психическую слюну» я буду третировать так же объективно, так же только с внешней стороны, как и все то, что изучается в физиологии. Вскоре у меня оказался сотрудник, Толочинов, и вот мы с ним начали эту работу. При участии других многочисленных сотрудников эта работа продолжается все эти тридцать пять лет неустанно.

Начало этой работы отметилось маленьким, но интересным лабораторным, домашним курьезом. Когда я решил поступать так дальше, то один из моих сотрудников по другой, обыкновенной физиологической теме — очень умный человек, молодой,

---

[1] Лекция, прочитанная 10 мая 1934 г. в Институте для усовершенствования врачей в Ленинграде (Л., Биомедгиз, 1935, 31 стр. — См. также в кн.: Современные проблемы теоретической медицины. Т. I, Л.—М., ОГИЗ, Гос. изд. биол. и мед. лит., 1936, стр. 46—61. — *Ред.*).

живой — был чрезвычайно удивлен этим и даже вознегодовал на это: «Как это? Помилуйте, психическую деятельность изучать на собаках и в лаборатории!» И это, как оказалось потом, означало очень многое. Двенадцать лет спустя я был в Лондоне на юбилее Лондонского королевского общества и мне пришлось встретиться с лучшим английским физиологом-невропатологом Шеррингтоном. Он мне говорит: «А знаете, ваши условные рефлексы в Англии едва ли будут иметь успех, потому что они пахнут материализмом».

Хорошо. Как стоит дело теперь? Надо вам сказать, что эти первые впечатления от нашей новой работы в значительной части образованной публики держатся до сих пор, и из-за этой работы для многих я очень одиозная персона.

А как же в науке? И в ней положение дела тоже далеко не определенно. Правда, как раз в той стране, относительно которой меня пугал Шеррингтон, оказалось совсем другое: теперь в Англии учение об условных рефлексах преподается во всех школах. Широкое признание нашло оно и в Соединенных Штатах Америки. Но это далеко не всюду. Например, в Германии ход этого учения далеко не таков. Не так давно в Харькове был один из немецких профессоров-физиологов; когда он разговорился с тамошним профессором физиологии Фольбортом, бывшим моим ассистентом, об условных рефлексах, то прямо заявил, что это — «keine Physiologie».

Надо прибавить, что и вообще физиологи до сих пор не знают, куда поместить условные рефлексы в учебнике физиологии. Как мне кажется, им, этим рефлексам, по праву должно принадлежать первое место при изложении физиологии больших полушарий головного мозга как нормальной, объективно констатированной работе этих полушарий. Аналитические данные, собранные к настоящему времени раздражениями, экстирпациями и другими приемами изучения коры, естественно должны занять место после описания нормальной работы.

Я не знаю, какое впечатление произвела на вас наша современная физиология условных рефлексов, изложенная вам проф. Подкопаевым, но, передавая вам патологию этих рефлексов,

смею рассчитывать, что вы проникнетесь убеждением, до какой степени прием нашей обработки предмета целесообразен и плодотворен. Вот почему я начал с этого маленького вступления.

Теперь я приступаю к теме. Я очень рад, что передо мной, в той же аудитории, о физиологии условных рефлексов читал проф. Подкопаев и я, таким образом, избегаю надобности что-нибудь предварительно разъяснять. Я понимаю, что основные физиологические данные у всех имеются, и, опираясь на это, я прямо перейду к чисто патологическому материалу.

Нервная деятельность, как знают все врачи, состоит из двух механизмов, из двух процессов: из раздражительного и тормозного. Теперь в отношении этих двух процессов мы отличаем три основные момента. Это именно: сила этих нервных процессов, как раздражительного, так и тормозного; подвижность этих процессов — инертность или лабильность, и, наконец, равновесие между этими процессами.

Конечно, на нормальном течении этих процессов, с такими их свойствами, и основывается вся нормальная высшая нервная деятельность, употребляя обыкновенную терминологию — психическая деятельность, не только животных, но и человека. По крайней мере на собаках — нашем обычном экспериментальном объекте — мы убеждаемся, что все их сложные и сложнейшие отношения с внешним миром совершенно укладываются в рамки нашего исследования указанных процессов и их свойств и нами охватываются, сколько нам позволяет наша возможность развернуть опыты.

Все эти процессы с их основными свойствами мы можем сбить с нормальной дороги, сделать патологическими. Для этого у нас имеются совершенно определенные приемы. Таких приемов три: это перенапряжение раздражительного процесса, перенапряжение тормозного процесса и перенапряжение подвижности нервных процессов. Надо сказать, что в отношении последнего приема я почти в первый раз употребляю такое выражение — перенапряжение подвижности нервных процессов; обыкновенно это называлось у нас сшибкой раздражительного и тормозного процессов.

Каким образом ослабить, сделать больным раздражительный процесс? Для этого надо на клетку, в которой производится раздражительный процесс, действовать внешним агентом очень большой, необычной силы; таким образом мы перенапрягаем работу клетки, перенапрягаем ее раздражительный процесс: он делается после этого патологическим.

Подобным образом перенапряжением можно сделать патологическим и тормозной процесс.

Вы уже знаете, как мы получаем торможение при помощи отрицательных условных раздражителей. Пусть у меня данный условный тормозной раздражитель постоянно вызывал в своей клетке торможение в течение $^1/_2$ минуты и клетка совершенно хорошо его выдерживала; затем я экстренно этот же раздражитель продолжаю 5 или 10 минут. Сильная клетка может это выдерживать, а в слабой — торможение срывается, и деятельность клетки делается патологической, измененной на разные лады.

Наконец — третье. Можно сделать больным и раздражительный и тормозной процессы тем, что мы стремительно, без промежутка, меняем тормозное состояние клетки на раздражительное или наоборот. Это обыкновенно у нас называется сшибкой раздражительного и тормозного процессов. Ясно, что для того, чтобы произошли соответствующие изменения в деятельности клеток больших полушарий, как и во всякой другой работе, требуется известное время. При сшибках могут уцелеть, остаться здоровыми только клетки с сильными основными нервными процессами и специально с большей подвижностью этих процессов.

Теперь, что же происходит в результате действия этих болезнетворных приемов, как наступает отклонение от нормы, как наступает патологическое состояние клеток? Клетка вообще слабеет. Что касается до раздражительного процесса, то клетка делается неспособной производить ту работу, которую она производила раньше, т. е. предел ее работоспособности понижается, и это выражается в следующих патологических явлениях.

Вы уже знаете, что когда мы имеем перед собой совершенно нормальную клетку и применяем в качестве условных раздражителей внешние агенты разной физической силы, то условный эффект этих раздражителей идет более или менее параллельно их физической силе.

Теперь, если я эту клетку сорвал, т. е. перенапряг, и она стала больной, получается иное отношение этой клетки к раздражителям. То условные положительные раздражители разной физической силы дают одинаковый эффект, и мы говорим тогда, что перед нами уравнительная фаза деятельности клетки. То, если ослабление клетки, т. е. понижение ее предела работоспособности, пошло дальше, получается такое состояние, что сильные раздражители имеют меньший эффект, чем слабые; это — парадоксальная фаза. То, наконец, дальнейшее нарушение деятельности клетки проявляется в том, что клетка теперь на положительный раздражитель совсем не отвечает, а тормозной раздражитель получает положительное действие; такую фазу состояния клетки мы называем ультрапарадоксальной фазой.

Кроме этого понижения предела работоспособности, т. е. ослабления в клетке раздражительного процесса, можно наблюдать и другие изменения раздражительного процесса. Одно из самых бросающихся в глаза, особенно интересных, особенно приложимых в неврологии и в психиатрии — это есть инертное состояние раздражительного процесса, т. е. такое, когда раздражительный процесс делается упрямее, упорнее, менее скоро уступает место законно возникающим тормозящим влияниям.

Я должен остановиться несколько на инертности. Раздражительный процесс в норме и у нас, здоровых людей, помимо силы, колеблется и в другом направлении — в отношении подвижности. У одних людей раздражительный процесс менее подвижен, т. е. он скорее подается на раздражение, скорее под влиянием раздражения пускается в ход; и так же, раздражение подействовало и кончилось, эффект раздражения исчезает раньше, скорее, чем у другого типа нормальных людей.

На этом основании уравновешенных сильных животных мы разделяем, подобно Гиппократу, на две категории — на флегма-

тиков и сангвиников. Флегматики, стало быть, будут характеризоваться относительно медленным ходом раздражительного процесса, а сангвиники — наоборот.

Но это в пределах нормального. Если же я своими болезнетворными приемами подействовал на клетку, я могу инертность ее раздражительного процесса сделать чрезвычайной, патологичной, так что клетка безмерно упорствует в своем раздраженном состоянии.

Относительно патологических изменений раздражительного процесса нужно еще сделать добавление. Наблюдаются два болезненных изменения его подвижности. Одно изменение я вам только что назвал. Это — патологическая косность. При других же болезнетворных условиях мы получаем совершенно обратное состояние нервной клетки — патологическую лабильность. Это — то, что в неврологии называется раздражительной слабостью, т. е. клетка делается очень суетливой, очень стремительно отвечает на раздражение, но зато быстро банкротится, быстро слабнет. Мы это состояние называем взрывчатостью.

Также можно сорвать (употребляя наше обычное лабораторное слово), сделать патологическим и тормозной процесс. Сразу, а не постепенно, и очень увеличивая продолжительность тормозного состояния в клетке действием соответствующего внешнего раздражителя, мы чрезвычайно ослабляем тормозную функцию клетки, почти совершенно ее уничтожаем. Надо сказать, что в этом отношении тормозной процесс менее исследован, чем раздражительный процесс.

Обыкновенно и тормозной процесс тоже дает себя знать разно в отношении своей подвижности: то он развивается быстро и быстро кончается, то, наоборот, делается более затяжным.

Следовательно, тормозной процесс бывает то нормально инертным, то нормально лабильным. Однако и его можно привести в патологическое состояние в отношении инертности. Мы имеем в лаборатории одну собаку, которая в продолжение уже трех годов представляет нам эту патологическую инертность. У этой собаки под влиянием многократных ошибок положи-

тельный раздражитель стал вызывать, вместо нормального раздражительного, тормозной процесс, и такой упорный, что мы в продолжение трех годов постоянного подкрепления этого раздражителя, при благоприятных условиях, никак не могли вернуть ему первоначальное положительное действие. Только за самое последнее время нашлось средство изменить это положение дела, но об этом скажу в самом конце.

Таким образом перед вами в общих чертах изменения, которые наступают под влиянием болезнетворных агентов: изменение раздражительного процесса, изменение тормозного процесса и отсюда как следствие — нарушение правильных отношений между раздражительным и тормозным процессами. Нормальная же деятельность нервной системы, конечно, обусловлена равновесием между этими основными процессами с их нормальными свойствами.

Надо вам сказать, что получение болезненного состояния высшей нервной деятельности при помощи указанных приемов является часто делом очень легким. Но, в зависимости от типов нервной системы, наблюдается огромная разница в легкости, с которой достигается это болезненное состояние.

Уравновешенных и сильных животных, т. е. тех, у которых оба процесса, раздражительный и тормозной, стоят на одинаковой высоте, у которых и подвижность нормальна, конечно, тоже можно сделать нервнобольными, но это сто́ит значительного времени и труда, так как приходится пробовать разные приемы. У возбудимых же и у слабых животных это достигается очень легко. Возбудимым типом, как вы слышали, у нас называется тот, у которого очень силен раздражительный процесс; вероятно, значителен и тормозной процесс, но они не соответственны: раздражительный процесс резко преобладает, так что у этого типа отрицательные раздражители почти никогда не бывают нулевыми. Такой тип довольно легко сорвать, т. е. сделать патологическим. Стоит предложить ему ряд задач, где требуется порядочное торможение, и оно слабнет совершенно, — животное дальше ничего не различает, ничего не тормозит, т. е. делается невротиком.

Что же касается слабого типа, то здесь очень легко всеми нашими способами сделать животных ненормальными.

Невротическое состояние выражается в том, что животное не отвечает как следует условиям, в которых оно находится. Это относится как до лабораторной характеристики, так и до общего поведения. Относительно последнего каждый скажет, что раньше это была здоровая собака, а с этого времени она стала больной.

В лаборатории обыкновенно мы применяем систему условных рефлексов — положительных и отрицательных, образуемых на основе разных безусловных раздражителей; положительные — на раздражители разной физической силы и отрицательные — разных видов. Вся эта система в норме держится согласно строгим правилам: имеется зависимость положительного эффекта от силы раздражения, тормозной раздражитель дает очень уменьшенный или нулевой эффект и т. д. Под влиянием наших болезнетворных приемов все или многие из нормальных реакций делаются и ослабленными и искаженными.

Нарушенное нервное равновесие не только мы замечаем хорошо на системе условных рефлексов — его видят и наши служители. Для них собака была покорной, была приучена к порядку, знала — куда итти, когда ее ведут на опыт, а теперь все резко изменилось. И тогда они попросту говорят, что собака стала глупой или даже сумасшедшей.

Невротические картины у заболевших животных представляются довольно разнообразными, в силу — то разной интенсивности заболевания, то выступания на первый план то одного, то другого патологического симптома. В последнее время особенно большую порцию этих неврозов и невротических симптомов мы получаем на органически болезненной почве, именно на кастратах. Понятное дело, что сама кастрация нарушает нормальные отношения в нервной системе, и поэтому я посвящу несколько слов описанию послеоперационного состояния наших собак, что касается их нервной системы.

Одним из самых ярких, почти сейчас же после кастрации наступающих болезненных, невропатологических симптомов является чрезвычайное падение тормозного процесса, тормозной

функции, так что собака, до этой кастрации работавшая образцово, в полном согласии с условиями, действующими на ее нервную систему, теперь делается совершенно хаотической. В норме вы сегодня, завтра, послезавтра видите систему условных рефлексов абсолютно однообразной, совершенно точной, а после кастрации один день не походит на другой, целый ряд дней все иначе, ни малейшего порядка.

Вот еще какая очень важная подробность, выступающая на первых порах после кастрации, удивившая и нас. Если дело идет о сильных типах, то их работа, как я вам только что сказал, после кастрации чрезвычайно искажается, делается вместо строго регулярной — хаотической. На слабых же типах, наоборот: некоторое время после операции собаки держатся лучше, упорядоченнее, чем они раньше держались. Но, правда, это разное отношение существует только временно — месяц, полтора, два; затем, конечно, нервно слабнут и они, как и сильные. Я дальше вернусь к этому вопросу — на чем это основано, как мы понимаем эту разницу.

Через некоторое время, через многие месяцы после сплошной хаотичности появляется циркулярность в работе, которой раньше не было, т. е. собаки работают, представляют систему своих условных рефлексов не сплошь, изо дня в день, в беспорядочном виде, а эта их деятельность теперь периодически меняется. Некоторое время она хаотична, а затем на некоторый период почему-то самопроизвольно резко улучшается, упорядочивается. И чем дальше идет время, тем эта периодичность наступает все отчетливее, причем периоды лучшей работы делаются все продолжительнее и чаще, пока через годы все это не переходит в норму. Очевидно, это указывает на какое-то приспособление в организме.

Конечно, раз мы знаем систему эндокринных желез, которые до известной степени помогают и замещают друг друга, то мыслимо, что с течением времени тот дефект, который организм потерпел сейчас же после кастрации, потом более или менее выравнивается. Но восстановление видимой нормы после кастрации наступает у разных собак через очень различные сроки:

у одних через месяц, у других через годы и у третьих мы его еще не дождались. Очевидно, это связано с первоначальной силой нервной системы.

Понятно, что на этих кастратах, когда они поправились совсем или отчасти, всякие неврозы можно производить гораздо легче, чем на совершенно нормальных собаках, так как они уже выведены из равновесия и естественно, так сказать, гораздо ломче, чем нормальные. Таким образом на них мы получаем обилие невротических нарушений при помощи вышеупомянутых болезнетворных приемов.

Производимые нами болезненные нервные состояния, если их перенести на человека, в значительной части отвечают так называемым психогенным заболеваниям. Такие же перенапряжения, такие же сшибки раздражительного процесса с тормозным, все это встречается и в нашей жизни. Например, меня кто-нибудь очень глубоко оскорбил, а я по какой-нибудь причине на это не мог ответить соответственным словом, а тем более действием, и должен был преодолеть эту борьбу, этот конфликт раздражительного и тормозного процесса внутри себя. И это повторилось не раз. Или возьмем другой случай, из литературы неврозов. Дочь присутствует при последних днях и часах жизни страстно любимого отца и должна делать вид, что все идет благополучно, что все мы, дескать, надеемся, что вы выздоровеете, а у самой, конечно, страшная тоска и тяжесть на душе. И вот это сплошь и рядом ведет к срыву, ведет к неврозу.

Чем же бы, действительно, отличались по сути дела, физиологически, эти сшибки от того, когда мы раздражительный и тормозной процессы сталкиваем друг с другом на наших экспериментальных животных?

Но, помимо таких неврозов, вследствие чрезвычайного усложнения нашего мозга сравнительно с высшим животным, должны быть и специально человеческие неврозы, к которым я отношу психастению и истерию. Они не могут быть произведены на собаках, так как в этих случаях дает себя знать расчленение человеческого мозга на самую верхнюю часть, чисто человеческую — связанную с речью, и на низшую часть, которая,

как и в животном, воспринимает внешние впечатления и их непосредственно, известным образом, анализирует и синтезирует. Неврастенические же состояния разных родов целиком воспроизводятся на животных.

Ввиду того, что наши данные мне казались уже достаточными для того, чтобы физиологически понимать механизм нервных заболеваний, я года два-три тому назад начал посещать (конечно, тратя на это небольшое время) нервную и психиатрическую клиники; и могу сказать, что касается до нервной клиники, что почти все здесь наблюдаемые невротические симптомы и картины можно понять и привести в связь с нашими патофизиологическими лабораторными фактами. И это не мое только мнение, мнение физиолога, но и мнение знакомящих меня с клиникой невропатологов, которые признают, что наше физиологическое понимание неврозов не есть фантазия, что нами в самом деле закладывается прочное основание для постоянного контакта наших лабораторных фактов с человеческими невропатологическими явлениями.

Прежде чем переходить к другой категории наших фактов, я дам объяснение одному упомянутому мной явлению, оставшемуся без дальнейшего анализа.

Почему при кастрации нервно-сильные животные непосредственно делаются хаотическими, и потом только с течением времени их поведение более или менее выравнивается, а слабые, наоборот, сейчас же после кастрации держатся лучше, более регулярно, чем до кастрации, и лишь потом приходят в инвалидное состояние?

Вот как, мы думаем, это надо объяснить. Раз животное обладает половыми железами, оно испытывает половое возбуждение; следовательно, лишние импульсы идут в мозг и его тонизируют, а мозг слаб. Отсюда — недохватка в общей нервной деятельности. С удалением желез отпадают лишние раздражители; нервной системе становится легче, и она работает в остальном более целесообразно. Это не фантастическое объяснение. Мы отчетливо то же самое знаем на другом, более осязательном случае. Берем ли мы собаку в одной или другой степени аппе-

тита — это имеет важное влияние на нашу систему условных рефлексов. Если вы имеете перед собой сильную собаку и повышаете (ведя опыты на пищевых рефлексах) ее пищевое возбуждение тем или другим способом, то у нее все условные эффекты повышаются. У слабой собаки, наоборот: повышенная пищевая возбудимость обыкновенно ведет к тому, что условные рефлексы становятся меньше, т. е. для нее это лишнее возбуждение невыносимо и сопровождается торможением, которое мы поэтому называем охранительным.

Теперь я обращаюсь к другой категории фактов. Тот факт, что мы определенными приемами производим определенные болезненные состояния нервной системы, конечно, имеет своим основанием то, что мы механизм этой системы до известной степени представляем себе правильно. Конечно, наша власть знания над нервной системой должна выявиться в еще большей степени, если мы будем уметь не только портить нервную систему, но потом и поправлять по желанию. Тогда уже доподлинно будет доказано, что мы овладели процессами и ими командуем. Это так и есть; во многих случаях мы не только производим заболевание, но устраняем его, так сказать, по заказу, совершенно точно. Понятное дело, что в этом случае пришлось прежде всего, вместо того чтобы умствовать и разыскивать разные средства наобум, воспользоваться указаниями медицины. И вот у нас играет чрезвычайно важную роль бром. Но для точного орудования этим средством необходимо было хорошо знать механизм его действия.

Относительно брома мы твердо установили, — это не подлежит ни малейшему сомнению, — что действие брома вовсе не такое, как думалось раньше и как, может быть, понимается и сейчас фармакологами. Его физиологическое действие состоит не в понижении возбудимости, в ослаблении раздражительного процесса, а в усилении тормозного процесса. Бром имеет специальное отношение к тормозному процессу, и это можно показать массой различных опытов. Вот, например, самый обыкновенный опыт, который мы постоянно применяем в случае надобности.

У вас возбудимый тип собаки — это тот тип, у которого чрезвычайно силен раздражительный процесс и относительно слаб тормозной, и, следовательно, собака не может тормозные рефлексы доводить до полного нуля. У нее торможения нехватает. Вы даете собаке бром и сейчас же имеете абсолютное торможение. Вы часто получаете при этом и больший положительный эффект, чем раньше, до брома. Но в действии брома есть другая не менее важная сторона.

Хотя бром — и законно — в употреблении как нервное средство много лет (хорошо не знаю, сколько именно, но не менее шестидесяти-семидесяти лет), однако абсолютная истина, — что до сих пор медицина бромом, этим могучим орудием нервной терапии, пользовалась не всегда правильно, делала часто важную ошибку.

Вы даете бром в случае невротического состояния. Пусть бром не действует. Тогда вы дозу брома увеличиваете, думая, что раньше мало дали. Но это верно только в одном ряде случаев. В других же случаях, вероятно в огромном большинстве, надо в отношении дозы итти вниз, а не вверх. И часто нужно чрезвычайно уменьшать дозу; градация полезных доз брома чрезвычайная; на наших собаках границы ее определяются приблизительно отношением в тысячу раз. И это абсолютно точно. За это мы все ручаемся. Следовательно, в медицине в этом отношении нужно сделать огромную поправку. Даете вы несоответствующе большую дозу и получаете не пользу, а вред, серьезно вредите больному.

Конечно, не может быть и речи о том, что это верно только в отношении собак, а на нервных людях дело стоит иначе. И в нашей клинике невропатологи уже отмечают, что когда они приняли эти данные во внимание, оказалось, что во многих случаях для успеха лечения нужно именно уменьшать, а не увеличивать дозы брома, спускаясь до десятых и до сотых грамма на прием. Общее лабораторное правило: чем слабее нервный тип и данное нервное состояние, тем доза брома должна быть меньше.

Известное лечебное действие принадлежит в лабораторных

неврозах и отдыху, как это тоже хорошо знает медицина. Если мы сделали собаку невротиком, то нередко помогает ей то, что вы с этой собакой будете работать не каждый день, потому что ежедневная система наших условных рефлексов есть бесспорно трудная задача, ей в данном состоянии непосильная. Сто́ит вам ввести между опытами регулярный перерыв в два-три дня для того, чтобы нервная система стала оправляться.

В некоторых случаях замечалось, что отдых как бы заменяет бром. Положим, у вас собака, хаотически работающая после кастрации. Вы ей можете помочь на два лада: или тем, что заставляете ее работать (ставите с ней опыт) не каждый день, а через два-три дня, и тогда она уже в значительной степени работает лучше, или вы даете ей подходящую дозу брома, что производит тот же результат.

Нужно сказать, что за последнее время у нас выдвинулся еще один чрезвычайно важный лечебный прием, но окончательно о нем высказаться как об агенте радикального излечения мы еще не имеем права; все-таки нельзя не обратить на него внимания и не смотреть на него с большой надеждой.

Нашими болезнетворными приемами, которыми мы делаем патологической всю кору, можно сделать больной и совершенно изолированную область коры, что представляет собой чрезвычайно важный и производящий сильное впечатление факт. Вы имеете у собаки ряд, положим, различных звуковых условных раздражителей: удары метронома, шум, тон, треск, бульканье и т. д. Нетрудно достигнуть того, что из всех этих раздражителей только один окажется болезнетворным, будет вызывать резкое отклонение от нормы. Пока вы применяете остальные звуковые раздражители, животное держится в порядке, совершенно регулярно работает, но стоило вам прикоснуться к пункту приложения этого болезнетворного раздражителя, то не только реакция на него будет так или иначе искажена, но после этого будет нарушена и вся система условных рефлексов — вред от него распространяется на всю кору. Сам по себе факт не оставляет места ни малейшему сомнению, потому что его многие и неоднократно производили и производят.

Но тут я обращаю ваше внимание на следующее. Когда я вам перечислял все наши звуки, ясно было, что они более или менее сложные. Как же представлять себе заболевание коры в отношении отдельных звуков? Едва ли можно думать о том, что каждому нами употребляемому звуку отвечает особая группа нервных клеток, воспринимающих элементарные звуковые раздражители, из которых слагается наш звук. Вероятнее, что в случае каждого нашего звукового раздражителя дело идет о динамическом структурном комплексе, элементы которого, соответствующие клетки, входят и в другие динамические комплексы при применении других сложных звуков. В результате затруднений, создаваемых нашими болезнетворными приемами в процессах, связывающих и систематизирующих динамические комплексы, и лежит основание их нарушений и разрушений.

Изолированные больные пункты можно получить во всех отделах полушарий. Вот вам такой пример. Вы делаете условные положительные раздражители из механического раздражения кожи на разных местах. Можно сделать так, что раздражительный процесс для двух мест на коже будет здоровым, а одно место будет функционально больным.

Сейчас у нас имеется одна собака, принадлежащая к возбудимому типу, т. е. такая, у которой чрезвычайно силен возбудительный процесс, но нет достаточного соответствующего торможения. Она была кастрирована. Как сильная она довольно скоро оправилась. До кастрации, чтобы у ней как возбудимой выработать дифференцировку на метроном, нужно было употребить много времени и труда. В ее послекастрированном периоде случилась беда в лаборатории: вышла заминка в корме для животных, они порядочно поистощились. На этой почве общего истощения нервной системы у нашей собаки рефлекс на метроном, осложненный трудной для нее дифференцировкой, сделался больным при том, что все другие условные рефлексы остались здоровыми. Раз употреблялись метрономы, то нормальная работа с условными рефлексами на ней делалась невозможной. Пробовали не употреблять тормозного метронома как более трудного, применяя только положительный, но это не изменяло

положения дела. Бром оказался недействительным, как и вообще почему-то в случае заболевания изолированных пунктов полушарий.

Затем перед нами встал вопрос: не будет ли того же и в другом отделе, в другом анализаторе полушарий, где встретятся раздражительный и тормозной процессы? Для этого был избран кожный отдел, где можно было применить более легкую дифференцировку, именно — один пункт кожи был сделан положительным, а другой тормозным; раздражение одного пункта подкрепляли едой, другого нет. Оказалось то же самое. Пока был выработан лишь положительный условный раздражитель, собака держалась совершенно нормально и вся система рефлексов была в исправности, но как только стал обнаруживаться тормозной, все рефлексы упали и исказились, а собака пришла в чрезвычайно яростное состояние, так что экспериментатор не мог, без опасности быть укушенным, наклеивать и снимать приборчики на коже.

Теперь обращу ваше внимание на следующую интересную вещь. Когда мы имели у других собак такие больные изолированные пункты в коре, то их вредность, их болезненность сказывались только в том, что раздражение их вело к нарушению или разрушению всей нашей системы, но никогда мы не видели, чтобы это сопровождалось выражением обыкновенной боли у животных. Здесь же было отчетливое впечатление, как будто прикосновение к коже стало болезненным. Как это понять?

В сущности имелась только трудность в мозгу при сшибке раздражительного процесса с тормозным, которая и дала себя знать на системе условных рефлексов. Откуда же взялась боль в коже? Очевидно, можно и надо представлять себе дело так. У данной собаки в коре происходит в определенном пункте большая трудность, которая должна болезненно чувствоваться так же, как когда вы решаете какую-нибудь чрезвычайно трудную задачу, и в голове получается ощущение какой-то тягости, очень неприятное состояние. И у нашей собаки нужно допустить состояние, подобное этому. Но она вместе с тем в течение всех этих опытов успела, очевидно, образовать условную связь

между приклеиванием приборчиков на коже и трудным состоянием в кожном анализаторе мозга и условно переносит борьбу против трудного состояния в мозгу на момент раздражения кожи, обнаруживая борьбу против прикосновения к коже. Но это не есть гиперестезия кожи. Таким образом это очень интересный случай объективации внутреннего мозгового процесса, проявление силы связи его с раздражением кожи; в мозгу же нужно себе представлять просто тяжелое ощущение особого рода, как особую боль. Недаром психиатры назвали меланхолию душевной болью, корковой болью, в характере ощущения отличной от той боли, которую мы испытываем от ранения и заболевания других частей организма.

Так вот с этой собакой мы долгое время ничего сделать не могли. Но, наконец, оказался благоприятный выход, и он посчастливился одному из моих соработников, самому давнему и ценному, Петровой. Она была прежде терапевтом, потом сманилась на условные рефлексы и теперь много лет предана им целиком. При этом со мной вышел некоторый казус. Надо сказать, что у меня, хотя я начинал мое профессорство фармакологом, всегда было сильное предубеждение против того, чтобы в организм сразу вводить несколько веществ. Мне всегда казалось странным, когда я видел рецепт, где выписано три и более лекарственных веществ. Какая это должна быть темная мешанина! Тем более я постоянно был против таких комбинаций фармацевтических средств при физиологическом анализе явлений, исходя из принципа, что чем проще условия явлений, тем больше шансов их разобрать. Бром я допустил в лаборатории в качестве отдельного средства, опираясь на медицинскую практику; введен был отдельно и кофеин как возбудитель, имеющий отношение к раздражительному процессу. Но я был очень нерасположен к их комбинации. Однако терапевт, который привык вообще к комбинациям, настоял на пробе и оказался прав. Получился чрезвычайный, чудодейственный результат. Когда на описанной собаке была применена смесь брома с кофеином, сразу же от упорнейшего невроза не осталось и следа. Мы действовали осторожно. Применив смесь кофеина и брома два дня, мы испробо-

вали сперва только положительное механическое раздражение кожи: эффект был нормальный, животное держалось совершенно спокойно, никакой порчи системы условных рефлексов. Спустя немного, ободренные тем, что вышло на положительном раздражителе, мы применили отрицательный. И теперь оказалось то же: ни малейшего намека на прежнюю болезненную реакцию.

Post factum мне немудрено было построить и соответствующую теорию. Теперь я представил себе дело так. Конечно, надо думать, что в огромном большинстве случаев заболевание нервной системы есть нарушение правильных отношений между раздражительным и тормозным процессами, как это выступает при наших болезнетворных приемах. Теперь, раз мы имеем в виде фармацевтических средств как бы два рычага, привода к двум главным приборам, процессам нервной деятельности, то, пуская в ход и соответственно меняя силу то одного, то другого рычага, мы имеем шансы поставить нарушенные процессы на прежнее место, в правильные соотношения.

У нас есть и другой подобный случай. Я уже упоминал собаку, у которой имелась трехгодовая патологическая инертность тормозного процесса, т. е. положительный процесс заболел, положительный раздражитель превратился в тормозной; и вот мы теперь целых три года, хотя постоянно этот раздражитель подкрепляем, т. е. осуществляем то условие, при котором он должен быть положительным, имеем его постоянно тормозным. Что мы ни пробовали — и бром, и отдых, и т. д. — ничто не помогает. Под влиянием смеси брома с кофеином этот раздражитель, дававший столь продолжительное время больную реакцию, теперь получил нормальное положительное действие.

На этой же собаке, рядом с этой патологической инертностью тормозного процесса, на другом раздражителе существовала и патологическая лабильность раздражительного процесса, т. е. он развивал свое действие не постепенно, а стремительно, взрывом; но еще при продолжении этого раздражения уже быстро наступает и отрицательная фаза. В первый момент применения этого условного раздражителя собака отчаянно тянется к кормушке, обильно течет слюна, но затем скоро, еще во время раз-

дражения, слюноотделение останавливается; когда же вы начинаете подкреплять раздражитель, подаете еду, собака ее не берет, отворачивается. И это патологическое явление под влиянием нашей смеси тоже исчезает, болезнетворный раздражитель становится нормально действующим.

Дальше интересна, конечно, следующая вещь. На этой собаке применение смеси продолжалось десять дней, затем решено было посмотреть: радикальное ли это излечение? Этого не оказалось. По отмене нашей смеси возвратились старые отношения. Конечно, может быть требуется гораздо больше времени, чтобы произвести полное исправление нарушения. Но мыслимо и другое. Мы действительно устанавливаем правильные отношения между обоими процессами, временно их изменяя, но не лечим сами процессы, по крайней мере оба вместе. Ясно, если окажется первое, то это будет огромным торжеством терапии. Во всяком случае при теперешнем паллиативном и, возможно, будущем радикальном лечении смесью брома и кофеина надлежит считаться с чрезвычайным уточнением дозировки того и другого средства, спускаясь вниз, в особенности для кофеина, даже до миллиграммов.

В заключение коротенько остановлюсь на переносе наших лабораторных данных в невропатологическую и психиатрическую клиники. Что касается первой, то несомненно, что наши человеческие неврозы понимаются вполне удовлетворительно в свете лабораторного анализа; но кое-что, как мне кажется, проясняется и в психиатрии благодаря нашему лабораторному материалу.

Я издаю сейчас маленькие брошюрки под заглавием «Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности». Две статейки последнего выпуска переведены на иностранные языки. Одна уже напечатана по-французски, другая послана в английский психиатрический журнал; и я с понятным интересом жду, как отзовутся на них наши и иностранные специалисты.

Вы знаете теперь, что в лаборатории на животных можно сделать больным, и притом функциональным путем, отдельный пункт коры при полном здоровье всех остальных. Этим фактом

изолированных заболеваний я и хочу воспользоваться для понимания очень интересной и очень загадочной психиатрической формы, именно паранои. Параноя, как известно, характеризуется тем, что человек умственно здоровый, считающийся и с логикой и с действительностью, как и все здоровые люди, иногда даже одаренный, как только дело коснется одной определенной темы, делается явно душевнобольным, не признающим никакой логики, никакой действительности. Мне кажется, что эту форму можно понять, исходя из наших лабораторных данных относительно изолированного заболевания отдельных пунктов коры.

Что стереотипии скелетного движения могут и должны быть понимаемы как выражение патологической инертности раздражительного процесса в корковых клетках, связанных с движением, что персеверации следует представлять себе так же, только в клетках речевого движения, — это едва ли можно оспаривать. Но труднее на первый взгляд так же объяснять навязчивые мысли и параною. Однако понимание изолированных больных пунктов коры не только в чисто грубо-анатомическом смысле, но также и в структурно-динамическом (на что я указал выше), как мне кажется, в достаточной степени устраняет эту трудность

Вот и другой случай, на границе невроза и психоза.

При мании преследования встречаются такие случаи, когда больной неодолимо считает реально существующим то, чего он боится или чего он не хочет. Например, человек желает иметь секрет, а ему представляется, что все его секреты постоянно каким-то образом открываются; ему хочется быть одному, а ему представляется, несмотря на то, что он сидит в комнате один и вся она у него на глазах, что все же кто-то в комнате есть; он желает, чтобы его уважали, а ему буквально каждый момент кажется, что его тем или другим способом, знаками или словами, или выражением лица, оскорбляют. Пьер Жанэ называет это — чувствами овладения, как будто владеет тобой другой человек.

Этот случай, по-моему, свое физиологическое основание имеет в ультрапарадоксальной фазе, которую я уже упоминал и которая, как вы уже знаете, состоит в следующем.

Положим, мы имеем два метронома разных частот в качестве условных раздражителей: один 200 ударов в минуту — положительный, а другой 50 ударов — отрицательный. Теперь, если клетка пришла в какое-то болезненное состояние или просто в гипнотическое состояние, то получается обратный эффект: положительный раздражитель делается тормозным, а тормозной — положительным. Это совершенно точный лабораторный факт и постоянно повторяющийся. Тогда я представлю себе дело на том больном человеке так. Когда он желал быть уважаемым или быть одним, то это есть сильный положительный раздражитель, который и вызывал у него по правилу ультрапарадоксальности, совершенно непроизвольно, неодолимо противоположное представление.

Вы, таким образом, видите, что на патологическом поле наш метод работы, метод объективного отношения к высшим явлениям нервной деятельности вполне оправдывается на животных — оправдывается тем больше, чем дальше мы его пробуем. А теперь нами делаются, как мне кажется, законные попытки применить то же отношение и к человеческой высшей нервной деятельности, обычно называемой психической.

Вот и все, что я хотел вам сказать.



LX. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ТАК НАЗЫВАЕМЫХ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ [1]

Красногорский в физиологической лаборатории Военно-медицинской академии (1911) точно установил несомненную афферентную природу двигательной области коры, образовав из кинэстезического раздражения скелетной мускулатуры условный пищевой раздражитель, как он образуется из всех других раздражений, поступающих в кору полушарий через внешние рецепторы: глаз, ухо и т. д. Иначе говоря, он показал, что всякое пассивное скелетное движение могло быть сделано сигналом положительного безусловного пищевого рефлекса, условным пищевым раздражителем. Ю. М. Конорскому и С. М. Миллеру, получившим свои основные факты еще в Варшаве и продолжавшим разработку их в Физиологическом отделе Института экспериментальной медицины, принадлежит дальнейшая заслуга — применить кинэстезические раздражения (пассивные движения) как в качестве сигналов безусловных отрицательных рефлексов (болевого раздражения уха, вливания кислоты), так и в качестве условного тормоза при обеих группах безусловных рефлексов. Таким образом было собрано большое количество фактов, относящихся к важнейшей физиологической теме о механизме произвольных движений, т. е. от коры полушарий исходящих движений.

---

[1] Труды физиологических лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 1, 1936 (стр. 115—118. — См. также: Последние сообщения по физиологии и патологии высшей нервной деятельности, вып. 3, Л.—М., АН СССР, 1935, стр. 43—48. — *Ред.*).

Прежде всего надо считать установленным факт, что раздражению определенных кинэстезических клеток в коре отвечает определенное движение, как и обратно: пассивное воспроизведение определенного движения посылает в свою очередь импульсы в те кинэстезические клетки коры, раздражение которых активно производит это движение. Доказывается это так. Первая половина приведенного положения есть давний и постоянный физиологический факт, когда при раздражении слабым электрическим током, или механически, либо химически, определенных пунктов поверхности двигательной области коры больших полушарий получаются строго определенные скелетные движения. Факт второй половины положения обнаруживается в обыкновеннейшем случае дрессировки домашних животных, например собаки. Собаке поднимают лапу, при этом говорят: «дай лапу» или просто «лапу», и затем дают кусок еды. После немногих повторений этой процедуры собака сама подает лапу при этих словах или же подает лапу и без слов, когда имеет аппетит, т. е. находится в пищевом возбуждении. Физиологические выводы из этого общеизвестного и постоянного факта и очевидны и многосторонни. Ясно, во-первых, что кинэстезическая клетка, раздражаемая определенным пассивным движением, производит это же движение, когда раздражается не с периферии, а центрально; во-вторых, что кинэстезическая клетка связалась как со слуховой клеткой, так и с клеткой пищевого раздражения, вкусовой, так как она теперь приводится в деятельное состояние раздражениями, идущими от них обеих, и, в-третьих, что в этой связанной системе клеток процесс раздражения движется туда и обратно, т. е. в противоположных направлениях, то от кинэстезической клетки к вкусовой, пищевой (при образовании связи), то от пищевой к кинэстезической (в случае пищевого возбуждения собаки). Эти выводы подтверждаются и другими фактами. Давно было замечено и научно доказано, что, раз вы думаете об определенном движении (т. е. имеете кинэстезическое представление), вы его невольно, этого не замечая, производите. То же — в известном фокусе с человеком, решающим неизвестную ему задачу: куда-нибудь пойти, что-нибудь сделать при помощи дру-

гого человека, который знает задачу, но не думает и не желает ему помогать. Однако для действительной помощи достаточно первому держать в своей руке руку второго. В таком случае второй невольно, не замечая этого, подталкивает первого в направлении к цели и удерживает от противоположного направления. При обучении игре на рояле или скрипке по нотам совершенно очевиден переход раздражения от зрительной клетки к кинэстезической.

Таким образом кинэстезические клетки коры могут быть связаны, и действительно связываются, со всеми клетками коры, представительницами как всех внешних влияний, так и всевозможных внутренних процессов организма. Это и есть физиологическое основание для так называемой произвольности движений, т. е. обусловленности их суммарной деятельностью коры.

В этом физиологическом представлении о произвольных движениях остается нерешенным вопрос о связи в коре кинэстезических клеток с соответствующими двигательными клетками, от которых начинаются пирамидальные эфферентные пути. Есть ли эта связь прирожденная или она приобретается, вырабатывается в течение внеутробного существования? Вероятнее второе. Если она потом постоянно в течение всей жизни расширяется и совершенствуется, естественно предположить, что и первое время индивидуального существования высших животных и особенно человека, когда последний месяцами обучается управлять своими первыми движениями, идет именно на образование этой связи.

Общий физиологический закон работы скелетной мускулатуры есть движение ко всему, захватывание всего, что сохраняет, обеспечивает целость животного организма, уравновешивает его с окружающей средой, — положительное движение, положительная реакция; и наоборот, движение от всего, отбрасывание, выбрасывание всего, что мешает, угрожает жизненному процессу, что нарушило бы уравновешивание организма со средой, — отрицательная реакция, отрицательное движение. Условный раздражитель есть сигнал, как бы замена безусловного раздражителя. Поэтому, например, собака тянется к лампе, даже лижет ее, если вспыхивание есть условный пищевой раздражитель. И наоборот,

при условном кислотном раздражителе собака проделывает все те же движения, что и при вливании ей в рот кислоты. То же самое происходит и тогда, когда кинэстезическое раздражение является условным раздражителем. Таким образом пассивное движение, связанное с пищевым рефлексом, вызывает положительную, пищевую реакцию, связанное с кислотным рефлексом — отрицательную, кислотную реакцию.

Теперь переберем все случаи, при которых авторами применялось кинэстезическое раздражение (пассивное движение) при изучении условнорефлекторной деятельности.

1. Когда сгибание ноги связано с пищевым рефлексом, то сгибание повторяется животным при его пищевом возбуждении, как и всякое другое естественное пищевое движение, пока связь функционирует, а не упразднится совсем — в силу продолжительного неподкрепления, или не будет временно устраняться тем или другим видом торможения.

2. В случае условного кислотного рефлекса, когда сгибание ноги есть сигнал, замена кислоты, то с ним, как с кислотой, начинается борьба; оно должно быть устранено, как выбрасывается изо рта кислота; устранение сгибания есть разгибание, что и наблюдается. Известно, что, когда сгибание почему-либо болезненно, животное держит ногу разогнутой.

3. В случае сгибания, примененного в качестве условного тормоза, т. е. когда к условному пищевому раздражителю присоединяется пассивное движение и при этом еда не дается, это движение является сигналом трудного состояния животного вследствие вызванного, но неудовлетворенного пищевого возбуждения. Естественно, с ним должна начаться борьба, оно должно быть устранено — и оно устраняется через разгибание.

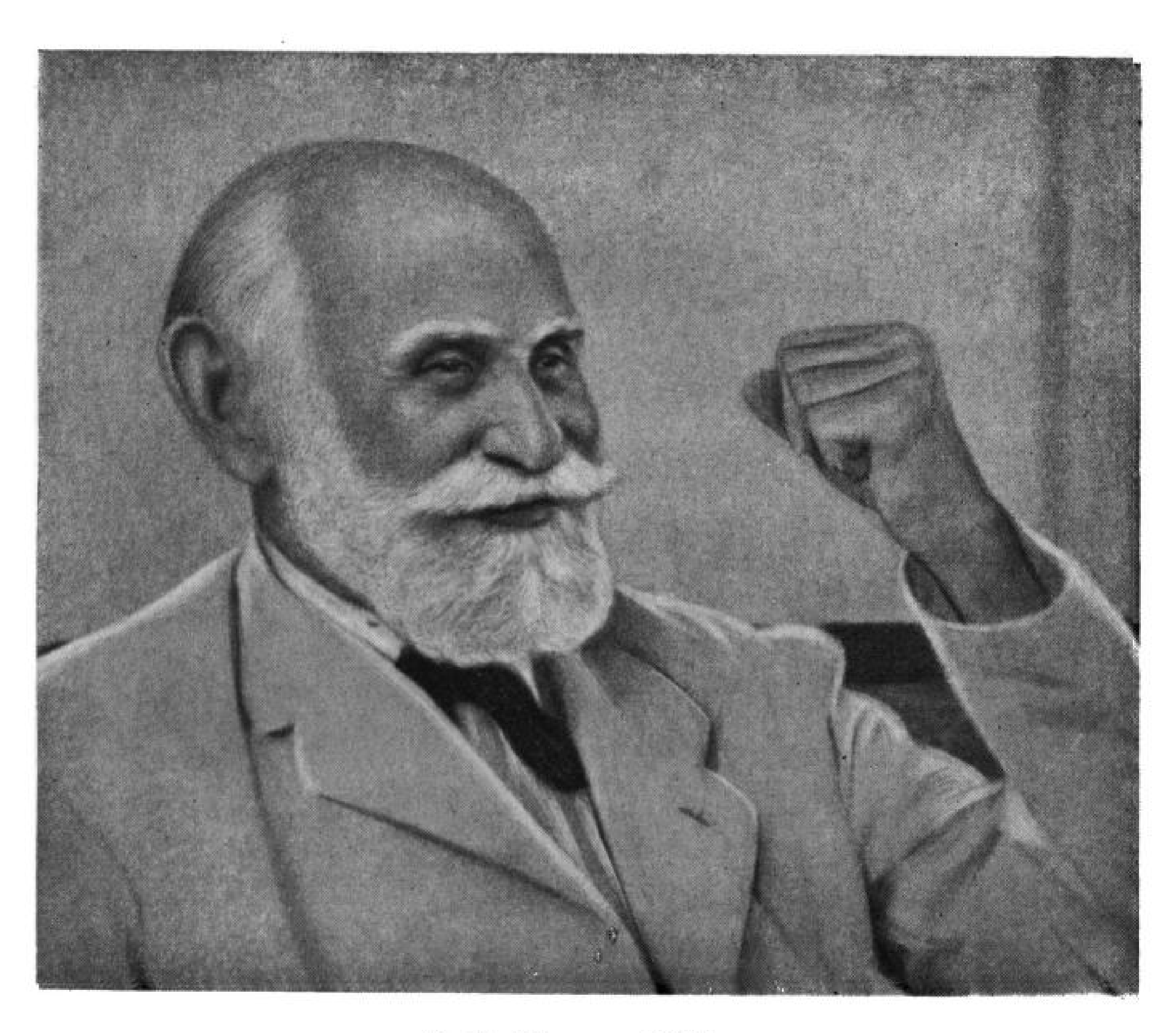
4. В последнем случае, когда к условному кислотному раздражителю присоединяется в качестве условного тормоза сгибание ноги и при этом кислота не вливается, пассивное движение является сигналом устранения вредного агента и вместе как бы верным средством борьбы с ним и, естественно, постоянно повторяется животным даже при встрече с другими вредностями.

Но все только что приведенное есть понимание фактов только с более общей физиологической точки зрения. Нельзя не видеть, что при этом остаются физиологические подробности, требующие дальнейших разъяснений их механизма. Как, на каком ближайшем основании происходит превращение сгибания в разгибание, так как эти два двигательных акта определенно и постоянно связаны друг с другом физиологически? И другой вопрос. В третьем и четвертом случаях проявлялся ли, когда и как тормозной процесс, который в наших опытах в конечном счете выступал всегда, если комбинация всякого условного раздражителя с посторонним не подкреплялась соответственным безусловным раздражителем? Эти вопросы надо будет подвергнуть дальнейшему экспериментальному анализу, так как существующие данные недостаточны для решения их.

LXI. УСЛОВНЫЙ РЕФЛЕКС[1]

Условный рефлекс — это теперь отдельный физиологический термин, обозначающий определенное нервное явление, подробное изучение которого повело к образованию нового отдела в физиологии животных — физиологии высшей нервной деятельности как первой главы физиологии высшего отдела центральной нервной системы. Уже давно накоплялись эмпирические и научные наблюдения, что механическое повреждение или заболевание головного мозга и специально больших полушарий обусловливало нарушение высшего, сложнейшего поведения животных и человека, обыкновенно называемого психической деятельностью. В настоящее время едва ли кто из лиц с медицинским образованием подвергнет сомнению положение, что наши неврозы и психозы связаны с ослаблением или исчезновением нормальных физиологических свойств головного мозга или с бо́льшим или меньшим его разрушением. Тогда возникает неотступный фундаментальный вопрос: какая же связь между мозгом и высшей деятельностью животных и нас самих и с чего и как начинать изучение этой деятельности? Казалось бы, что психическая деятельность есть результат физиологической деятельности определенной массы головного мозга, со стороны физиологии и должно было итти исследование ее, подобно тому как сейчас с успехом изучается деятельность всех остальных частей организма. И,

[1] Статья из Большой медицинской энциклопедии (т. 33, 1936, стлб. 431—446. — См. также: 1) Физиол. журн. СССР, т. 19, вып. 1, 1935, стр. 261—275; 2) Большая советская энциклопедия, т. 56, 1936, стлб. 322—337. — *Ред.*).



И. П. Павлов. 1934 г.

однако, этого долго не происходило. Психическая деятельность давно уже (не одно тысячелетие) сделалась объектом изучения особой науки — психологии. А физиология поразительно недавно, только с семидесятого года прошлого столетия, получила при помощи своего обычного метода искусственного раздражения первые точные факты относительно некоторой (именно двигательной) физиологической функции больших полушарий; с помощью же другого, тоже обычного, метода частичного разрушения были приобретены добавочные данные в отношении установления связи других частей полушарий с главнейшими рецепторами организма: глазом, ухом и другими. Это возбудило было надежды как физиологов, так и психологов в отношении тесной связи физиологии с психологией. С одной стороны, у психологов стало обыкновением начинать руководства по психологии с предварительного изложения учения о центральной нервной системе и специально о больших полушариях (органах чувств). С другой стороны, физиологи, делая опыты с выключением разных частей полушарий, обсуждали результаты на животных психологически, по аналогии с тем, что происходило бы в нашем внутреннем мире (например, мунковское «видит», но не «понимает»). Но скоро наступило разочарование в обоих лагерях. Физиология полушарий заметно остановилась на этих первых опытах и не двигалась существенно дальше. А между психологами после этого опять, как и раньше, оказалось немало решительных людей, стоящих на совершенной независимости психологического исследования от физиологического. Рядом с этим были и другие пробы связать торжествующее естествознание с психологией через метод численного измерения психических явлений. Одно время думали было образовать в физиологии особый отдел психофизики благодаря счастливой находке Вебером и Фехнером закона (называемого по их имени) определенной численной связи между интенсивностью внешнего раздражения и силой ощущения. Но дальше этого единственного закона новый отдел не пошел. Более удалась попытка Вундта, бывшего физиолога, а затем сделавшегося психологом и философом, применить эксперимент с численным измерением к психическим явлениям в виде

так называемой экспериментальной психологии; таким образом был собран и собирается значительный материал. Кое-кто математическую обработку числового материала экспериментальной психологии, по примеру Фехнера, называет психофизикой. Но сейчас не диво встретить и между психологами и особенно между психиатрами многих горько разочарованных в деятельной помощи экспериментальной психологии.

Итак, что же делать? Однако чувствовался, воображался и намечался еще один путь для решения фундаментального вопроса. Нельзя ли найти такое элементарное психическое явление, которое целиком с полным правом могло бы считаться вместе с тем и чистым физиологическим явлением, и, начав с него — изучая строго объективно (как и все в физиологии) условия его возникновения, его разнообразных усложнений и его исчезновения, — сначала получить объективную физиологическую картину всей высшей деятельности животных, т. е. нормальную работу высшего отдела головного мозга вместо раньше производившихся всяческих опытов его искусственного раздражения и разрушения? К счастью, такое явление давно было перед глазами многих; многие останавливали на нем внимание и некоторые даже начинали было изучать (особенно надо упомянуть Торндайка), но останавливались почему-то в самом начале и не разработали знания его в основной, существенный метод систематического физиологического изучения высшей деятельности животного организма. Это явление и было тем, что теперь обозначает термин «условный рефлекс» и энергичное изучение которого вполне оправдало только что высказанную надежду. Поставим, сделаем два простых опыта, которые удадутся всем. Вольем в рот собаки умеренный раствор какой-нибудь кислоты. Он вызовет на себя обыкновенную оборонительную реакцию животного: энергичными движениями рта раствор будет выброшен вон, наружу и вместе с тем в рот (а потом наружу) обильно польется слюна, разбавляющая введенную кислоту и отмывающая ее от слизистой оболочки рта. Теперь другой опыт. Несколько раз любым внешним агентом, например определенным звуком, подействуем на собаку как раз перед тем, как ввести ей в рот тот же раствор.

И что же? Достаточно будет повторить один лишь этот звук — и у собаки воспроизведется та же реакция: те же движения рта и то же истечение слюны.

Оба эти факта одинаково точны и постоянны. И оба они должны быть обозначены одним и тем же физиологическим термином «рефлекс». Оба они исчезнут, если перерезать либо двигательные нервы к ротовой мускулатуре и секреторные нервы к слюнным железам, т. е. эфферентные приводы, либо афферентные приводы от слизистой оболочки рта и от уха или же, наконец, разрушить центральные станции перехода нервного тока (т. е. движущегося процесса нервного раздражения) с афферентных приводов на эфферентные; для первого рефлекса это будет продолговатый мозг, для второго — большие полушария.

Никакая строгая мысль не найдет ввиду этих фактов возражений против этого физиологического заключения, но вместе с тем видна уже и разница между этими рефлексами. Во-первых, их центральные станции различны, как только что указано. Во-вторых, как ясно из постановки наших опытов, первый рефлекс был воспроизведен без всякой подготовки, без всякого условия, второй был получен при специальном приеме. Что же это значило? При первом — переход нервного тока с одних приводов на другие произошел непосредственно без особенной процедуры. Во втором — для этого перехода нечто требовалось предварительно. Всего естественнее представить себе дело так. В первом рефлексе существовало прямо проведение нервного тока, во втором должно быть произведено предварительное образование пути для нервного тока; такое понятие давно уже было в нервной физиологии и выражалось словом «Bahnung». Таким образом в центральной нервной системе оказывается два разных центральных аппарата: прямого проведения нервного тока и аппарата его замыкания и размыкания. Было бы странно остановиться в каком-то недоумении перед таким заключением. Ведь нервная система на нашей планете есть невыразимо сложнейший и тончайший инструмент сношений, связи многочисленных частей организма между собой и организма как сложнейшей системы с бесконечным числом внешних влияний. Если теперь замыкание

и размыкание электрического тока есть наше обыденное техническое приспособление, то неужели можно возражать против представления об осуществлении того же принципа в этом изумительном инструменте? На основании изложенного *постоянную связь внешнего агента с ответной на него деятельностью организма законно назвать безусловным рефлексом, а временную — условным рефлексом.* Животный организм как система существует среди окружающей природы только благодаря непрерывному уравновешиванию этой системы с внешней средой, т. е. благодаря определенным реакциям живой системы на падающие на нее извне раздражения, что у более высших животных осуществляется преимущественно при помощи нервной системы в виде рефлексов. Первое обеспечение уравновешивания, а следовательно и целостности отдельного организма, как и его вида, составляют безусловные рефлексы как самые простые (например, кашель при попадании посторонних тел в дыхательное горло), так и сложнейшие, обыкновенно называемые инстинктами, — пищевой, оборонительный, половой и др. Эти рефлексы возбуждаются как внутренними агентами, возникающими в самом организме, так и внешними, что и обусловливает совершенство уравновешивания. Но достигаемое этими рефлексами уравновешивание было бы совершенно только при абсолютном постоянстве внешней среды. А так как внешняя среда при своем чрезвычайном разнообразии вместе с тем находится в постоянном колебании, то безусловных связей как связей постоянных недостаточно и необходимо дополнение их условными рефлексами, временными связями. Например, животному мало забрать в рот только находящуюся перед ним пищу, тогда бы оно часто голодало и умирало от голодной смерти, а надо ее найти по разным случайным и временным признакам, а это и есть условные (сигнальные) раздражители, возбуждающие движения животного по направлению к пище, которые кончаются введением ее в рот, т. е. в целом они вызывают условный пищевой рефлекс. То же относится и ко всему, что нужно для благосостояния организма и вида как в положительном, так и в отрицательном смысле, т. е. к тому, что надо взять из окружающей среды и от чего надо беречься.

Не нужно большого воображения, чтобы сразу увидеть, какое прямо неисчислимое множество условных рефлексов постоянно практикуется сложнейшей системой человека, поставленной в часто широчайшей не только общеприродной среде, но и в специально социальной среде, в крайнем ее масштабе до степени всего человечества. Возьмем тот же пищевой рефлекс. Сколько надо разносторонних условных временных связей и общеприродных и специально социальных, чтобы обеспечить себе достаточное и здоровое пропитание, — а это все в основном корне условный рефлекс! Нужны ли для этого детальные разъяснения? Сделаем скачок и сразу остановимся на так называемом жизненном такте как специально социальном явлении. Это — умение создать себе благоприятное положение в обществе. Что же это, как не очень частое свойство держаться со всяким и со всеми и при всяких обстоятельствах так, чтобы отношение к нам со стороны других оставалось постоянно благоприятным; а это значит — изменять свое отношение к другим лицам соответственно их характеру, настроению и обстоятельствам, т. е. реагировать на других на основании положительного или отрицательного результата прежних встреч с ними. Конечно, есть такт достойный и недостойный, с сохранением чувства собственного достоинства и достоинства других, и обратный ему, но в физиологической сущности тот и другой — временные связи, условные рефлексы. Итак, временная нервная связь есть универсальнейшее физиологическое явление в животном мире и в нас самих. А вместе с тем оно же и психическое — то, что психологи называют ассоциацией, будет ли это образование соединений из всевозможных действий, впечатлений или из букв, слов и мыслей. Какое было бы основание как-нибудь различать, отделять друг от друга то, что физиолог называет временной связью, а психолог — ассоциацией? Здесь имеется полное слитие, полное поглощение одного другим, отождествление. Как кажется, это признается и психологами, так как ими (или по крайней мере некоторыми из них) заявлялось, что опыты с условными рефлексами дали солидную опору ассоциативной психологии, т. е. психологии, считающей ассоциацию фундаментом психической деятель-

ности. И это тем более, что при помощи выработанного условного раздражителя можно образовать новый условный раздражитель, а в последнее время убедительно доказано на животном (собаке), что и два индифферентные раздражения, повторяемые одно за другим, связываются между собой, вызывают друг друга. Для физиологии условный рефлекс сделался центральным явлением, пользуясь которым можно было все полнее и точнее изучать как нормальную, так и патологическую деятельность больших полушарий. В настоящем изложении результаты этого изучения, доставившего к теперешнему моменту огромное количество фактов, конечно, могут быть воспроизведены только в самых основных чертах.

Основное условие образования условного рефлекса есть вообще совпадение во времени один или несколько раз индифферентного раздражения с безусловным. Всего скорее и при наименьших затруднениях это образование происходит при непосредственном предшествовании первого раздражения последнему, как это показано выше в примере звукового кислотного рефлекса.

Условный рефлекс образуется на основе всех безусловных рефлексов и из всевозможных агентов внутренней и внешней среды как в элементарном виде, так и в сложнейших комплексах, но с одним ограничением: из всего, для восприятия чего есть рецепторные элементы в больших полушариях. Перед нами широчайший синтез, осуществляемый этой частью головного мозга.

Но этого мало. Условная временная связь вместе с тем специализируется до величайшей сложности и до мельчайшей дробности как условных раздражителей, так и некоторых деятельностей организма, специально скелетно- и словесно-двигательной. Перед нами тончайший анализ как продукт тех же больших полушарий. Отсюда огромная широта и глубина приспособленности, уравновешивания организма с окружающей средой. Синтез есть, очевидно, явление нервного замыкания. Что есть как нервное явление анализ? Здесь несколько отдельных физиологических явлений. Первое основание анализу дают периферические окончания всех афферентных нервных проводников организма,

из которых каждое устроено специально для трансформирования определенного вида энергии (как вне, так и внутри организма) в процессе нервного раздражения, который проводится затем как в специальные, более скудные в числе, клетки низших отделов центральной нервной системы, так и в многочисленнейшие специальные клетки больших полушарий. Здесь, однако, пришедший процесс нервного раздражения обыкновенно разливается, иррадиируется по разным клеткам на большее или меньшее расстояние. Вот почему, когда мы выработали, положим, условный рефлекс на один какой-нибудь определенный тон, то не только другие тоны, но и многие другие звуки вызывают ту же условную реакцию. Это в физиологии высшей нервной деятельности называется генерализацией условных рефлексов. Следовательно, здесь одновременно встречаются явления замыкания и иррадиации. Но затем иррадиация постепенно все более и более ограничивается; раздражительный процесс сосредоточивается в мельчайшем нервном пункте полушарий, вероятно в группе соответственных специальных клеток. Ограничение наиболее скоро происходит при посредстве другого основного нервного процесса, который называется торможением. Дело происходит так. Мы сначала имеем на определенный тон условный генерализованный рефлекс, теперь мы будем продолжать с ним опыт, постоянно его сопровождая безусловным рефлексом, подкрепляя его этим; но рядом с ним будем применять и другие, так сказать, самозванно действующие тоны, но без подкрепления. При этом последние тоны постепенно будут лишаться своего действия; и это случится, наконец, и с самым близким тоном, например тон в 500 колебаний в секунду будет действовать, а тон в 498 колебаний — нет, отдифференци[illegible]тся. Эти, теперь потерявшие действие, тоны заторможены. [illegible]азывается это так.

Если непосредственно [illegible] применения заторможенного тона пробовать постоянно под[illegible]ляемый условный тон, он или совсем не действует, или — [illegible]о меньше обычного. Значит, торможение, упразднившее д[illegible]е посторонних тонов, дало себя знать и на нем. Но это [illegible]атковременное действие, при большем промежутке после [illegible]денных тонов оно более не наблю-

дается. Из этого надо заключить, что тормозной процесс так же иррадиирует, как и раздражительный. Но чем чаще повторяются неподкрепляемые тоны, тем иррадиация торможения становится меньше, тормозной процесс все более и более концентрируется и во времени и в пространстве. Следовательно, анализ начинается со специальной работы периферических аппаратов афферентных проводников и завершается в больших полушариях при посредстве тормозного процесса. Описанный случай торможения называется дифференцировочным торможением. Приведем другие случаи торможения. Обычно, чтобы иметь определенную, более или менее постоянную величину условного эффекта, действие условного раздражителя продолжают определенное время и затем присоединяют к нему безусловный раздражитель, подкрепляют. Тогда первые секунды или минуты раздражения, смотря по продолжительности изолированного применения условного раздражителя, не имеют действия, потому что как преждевременные, в качестве сигналов безусловного раздражителя, затормаживаются. Это — анализ разных моментов продолжающегося раздражителя. Данное торможение называется торможением запаздывающего рефлекса. Но условный раздражитель как сигнальный корригируется торможением и сам по себе, делаясь постепенно нулевым, если в определенный период времени не сопровождается подкреплением. Это — угасательное торможение. Это торможение держится некоторое время и затем само собой исчезает. Восстановление угасшего условного значения раздражителя ускоряется подкреплением. Таким образом мы имеем положительные условные раздражители, т. е. вызывающие в коре полушарий раздражительный процесс, и отрицательные, вызывающие тормозной процесс. В приведенных случаях мы имеем специальное торможение больших полушарий, корковое торможение. Оно возникает при определенных условиях там, где его раньше не было, оно упражняется в размере, оно исчезает при других условиях — и этим оно отличается от более и менее постоянного и стойкого торможения низших отделов центральной нервной системы и потому названо, в отличие от последнего, (внешнего) внутренним. Правильнее было бы название: выра-

ботанное, условное торможение. В работе больших полушарий торможение участвует так же беспрестанно, сложно и тонко, как и раздражительный процесс.

Как приходящие в полушария извне раздражения связываются там в одних случаях с определенными пунктами, находящимися в состоянии раздражения, так такие же раздражения могут в других случаях вступать, тоже на основании одновременности, во временную связь с тормозным состоянием коры, если она в таковом находится. Это явствует из того, что такие раздражители имеют тормозное действие, вызывают сами по себе в коре тормозной процесс, являются условными отрицательными раздражителями. В этом случае, как и в приведенных выше, мы имеем превращение при определенных условиях раздражительного процесса в тормозной. И это можно сделать для себя до некоторой степени понятным, вспомнив, что в периферических аппаратах афферентных проводников мы имеем постоянное превращение разных видов энергии в раздражительный процесс. Почему бы при определенных условиях не происходить превращению энергии раздражительного процесса в энергию тормозного, и наоборот?

Как мы только что видели, и раздражительный и тормозной процессы, возникнув в полушариях, сначала разливаются по ним, иррадиируют, а потом могут концентрироваться, собираясь к исходному пункту. Это один из основных законов всей центральной нервной системы, но здесь, в больших полушариях, он выступает со свойственными только им подвижностью и сложностью. Между условиями, определяющими наступление и ход иррадиирования и концентрирования процессов, надо считать на первом месте силу этих обоих процессов. Собранный доселе материал позволяет заключить, что при слабом раздражительном процессе происходит иррадиация, при среднем — концентрация, при очень сильном — опять иррадиация. Совершенно то же при тормозном процессе. Случаи иррадиации при очень сильных процессах встречались реже, и поэтому исследованы меньше, особенно при торможении. Иррадиация раздражительного процесса при слабом его напряжении как временное явление делает

явным латентное состояние раздражения от другого наличного раздражителя (но слишком слабого для его обнаружения) или от недавно бывшего, или, наконец, от часто повторявшегося и оставившего после себя повышенный тонус определенного пункта. С другой стороны, эта иррадиация устраняет тормозное состояние других пунктов коры. Это явление называется растормаживанием, когда иррадиационная волна постороннего слабого раздражителя превращает действие определенного наличного отрицательного условного раздражителя в противоположное, положительное. При среднем напряжении раздражительного процесса он концентрируется, сосредоточиваясь в определенном ограниченном пункте, выражаясь в определенной работе. Иррадиация при очень сильном раздражении обусловливает высший тонус коры, когда на фоне этого раздражения и все другие сменяющиеся раздражения дают максимальный эффект. Иррадиация тормозного процесса при слабом его напряжении есть то, что называется гипнозом, и при пищевых условных рефлексах характерно обнаруживается в обоих компонентах — секреторном и двигательном. Когда при вышеуказанных условиях возникает торможение (дифференцировочное и другие), обыкновеннейший факт — наступление особенных состояний больших полушарий. Сначала, против правила более или менее параллельного в норме изменения величины слюнного эффекта условных пищевых рефлексов соответственно физической интенсивности раздражителей, все раздражители уравниваются в эффекте (уравнительная фаза). Далее слабые раздражители дают больше слюны, чем сильные (парадоксальная фаза). И, наконец, получается извращение эффектов: условный положительный раздражитель остается совсем без эффекта, а отрицательный вызывает слюнотечение (ультрапарадоксальная фаза). То же выступает и на двигательной реакции; так, когда собаке предлагается еда (т. е. действуют натуральные условные раздражители), она отворачивается от нее, а когда еда отводится, уносится прочь, — тянется к ней. Кроме того, в гипнозе иногда можно прямо видеть в случае пищевых условных рефлексов постепенное распространение торможения по двигательной области коры. Прежде всего парализуются язык и

жевательные мышцы, затем присоединяется торможение шейных мышц, а наконец, и всех туловищных. При дальнейшем распространении торможения вниз по мозгу иногда можно заметить каталептическое состояние и, наконец, наступает полный сон. Гипнотическое состояние как тормозное очень легко входит на основании одновременности во временную условную связь с многочисленными внешними агентами.

При усилении тормозного процесса он концентрируется. Это служит к разграничению пункта коры с состоянием раздражения от пунктов с тормозным состоянием. А так как в коре масса разнообразнейших пунктов, раздражительных и тормозных, относящихся как к внешнему миру (зрительных, слуховых и др.), так и к внутреннему (двигательных и др.), то кора представляет грандиозную мозаику с перемежающимися пунктами разных качеств и разных степеней напряжения раздражительного и тормозного состояний. Таким образом бодрое рабочее состояние животного и человека есть подвижное и вместе локализованное то более крупное, то мельчайшее дробление раздражительного и тормозного состояния коры, контрастирующее с сонным состоянием, когда торможение на высоте его интенсивности и экстенсивности равномерно разливается по всей массе полушарий и в глубину, вниз на известное расстояние. Однако и теперь могут иногда оставаться в коре отдельные раздражительные пункты — сторожевые, дежурные. Следовательно, оба процесса в бодром состоянии находятся в постоянном подвижном уравновешивании, как бы в борьбе. Если сразу отпадает масса раздражений внешних или внутренних, то в коре берет резкий перевес торможение над раздражением. Некоторые собаки с разрушенными периферически главными внешними рецепторами (зрительным, слуховым и обонятельным) спят в сутки 23 часа.

Рядом с законом иррадиации и концентрации нервных процессов также постоянно действует и другой основной закон — закон взаимной индукции, состоящий в том, что эффект положительного условного раздражителя делается больше, когда последний применяется сейчас же или скоро после концентрированного тормозного, так же как и эффект тормозного оказывается более точным и

глубоким после концентрированного положительного. Взаимная индукция обнаруживается как в окружности пункта раздражения или торможения одновременно с их действием, так и на самом пункте по прекращении процессов. Ясно, что закон иррадиации и концентрации и закон взаимной индукции тесно связаны друг с другом, взаимно ограничивая, уравновешивая и укрепляя друг друга и таким образом обусловливая точное соотношение деятельности организма с условиями внешней среды. Оба эти закона обнаруживаются во всех отделах центральной нервной системы, но в больших полушариях — на вновь образующихся пунктах раздражения и торможения, а в низших отделах центральной нервной системы — на более или менее постоянных. Отрицательная индукция, т. е. появление или усиление торможения в окружности пункта раздражения, раньше в учении об условных рефлексах называлась внешним торможением, когда данный условный рефлекс уменьшался и исчезал при действии на животное постороннего, случайного раздражителя, вызывающего на себя чаще всего ориентировочный рефлекс. Это и было поводом случаи торможения, описанные выше (угасательное и др.), соединить под названием внутреннего торможения как происходящие без вмешательства постороннего раздражения. Кроме этих двух различных случаев торможения, в больших полушариях имеется и третий. Когда условные раздражители физически очень сильны, то правило прямой связи величины эффекта этих раздражителей и физической интенсивности их нарушается; эффект их делается не больше, а меньше эффекта раздражителей умеренной силы — так называемое запредельное торможение. Запредельное торможение выступает как при одном очень сильном условном раздражителе, так и в случае суммации не очень сильных в отдельности раздражителей. Запредельное торможение всего естественнее отнести к случаю рефлекторного торможения. Если точнее систематизировать случаи торможения, то это — или постоянное, безусловное торможение (торможение отрицательной индукции и запредельное торможение), или временное, условное торможение (угасательное, дифференцировочное и торможение запаздывания). Но есть основания все эти виды торможения в их физико-

химической основе считать за один и тот же процесс, только возникающий при различных условиях.

Вся установка и распределение по коре полушария раздражительных и тормозных состояний, происшедших в определенный период под влиянием внешних и внутренних раздражений, при однообразной, повторяющейся обстановке все более фиксируются, совершаясь все легче и автоматичнее. Таким образом получается в коре динамический стереотип (системность), поддержка которого составляет все меньший и меньший нервный труд; стереотип же становится косным, часто трудно изменяемым, трудно преодолеваемым новой обстановкой, новыми раздражениями. Всякая первоначальная установка стереотипа есть, в зависимости от сложности системы раздражений, значительный и часто чрезвычайный труд.

Изучение условных рефлексов у массы собак постепенно выдвинуло вопрос о разных нервных системах отдельных животных, и, наконец, получились основания систематизировать нервные системы по некоторым их основным чертам. Таких черт оказалось три: сила основных нервных процессов (раздражительного и тормозного), уравновешенность их между собой и подвижность этих процессов. Действительные комбинации этих трех черт представились в виде четырех более или менее резко выраженных типов нервной системы. По силе животные разделились на сильных и слабых; сильные по уравновешенности процессов — на уравновешенных и неуравновешенных, и уравновешенные сильные — на подвижных и инертных. И это приблизительно совпадает с классической систематизацией темпераментов. Таким образом оказываются сильные, но неуравновешенные животные с обоими сильными процессами, но с преобладанием раздражительного процесса над тормозным — возбудимый безудержный тип, холерики по Гиппократу. Далее сильные вполне уравновешенные, притом инертные животные — спокойный медлительный тип, по Гиппократу — флегматики. Потом сильные вполне уравновешенные, притом лабильные — очень живой, подвижной тип, по Гиппократу — сангвиники. И, наконец, слабый тип животных, всего более подходящих к гиппократовским меланхоликам; преобладаю-

щая и общая черта их — легкая тормозимость как в силу внутреннего торможения, постоянно слабого и легко иррадиирующего, так в особенности и внешнего под влиянием всяческих, даже незначительных, посторонних внешних раздражений. В остальном это менее однообразный тип, чем все другие; это — то животные с обоими одинаково слабыми процессами, то преимущественно с чрезвычайно слабыми тормозными, то суетливые, беспрерывно озирающиеся, то, наоборот, постоянно останавливающиеся, как бы застывающие животные. Основание этой неоднообразности, конечно, то, что животные слабого типа, так же как и животные сильных типов, различаются между собой по другим чертам, кроме силы нервных процессов. Но преобладающая и чрезвычайная слабость то одного тормозного, то обоих процессов уничтожает жизненное значение вариаций по остальным чертам. Постоянная и сильная тормозимость делает всех этих животных одинаково инвалидами.

Итак, тип есть прирожденный конституциональный вид нервной деятельности животного — генотип. Но так как животное со дня рождения подвергается разнообразнейшим влияниям окружающей обстановки, на которые оно неизбежно должно отвечать определенными деятельностями, часто закрепляющимися, наконец, на всю жизнь, то окончательная наличная нервная деятельность животного есть сплав из черт типа и изменений, обусловленных внешней средой, — фенотип, характер. Все изложенное, очевидно, представляет бесспорный физиологический материал, т. е. объективно воспроизведенную нормальную физиологическую работу высшего отдела центральной нервной системы; с изучением нормальной работы и надо начинать, и действительно обычно начинается, физиологическое изучение каждой части животного организма. Это, однако, не мешает некоторым физиологам до сих пор считать сообщенные факты не относящимися к физиологии. Не редкий случай рутины в науке!

Нетрудно описанную физиологическую работу высшего отдела головного мозга животного привести в естественную и непосредственную связь с явлениями нашего субъективного мира на многих его пунктах.

Условная связь, как уже указано выше, есть, очевидно, то, что мы называем ассоциацией по одновременности. Генерализация условной связи отвечает тому, что зовется ассоциацией по сходству. Синтез и анализ условных рефлексов (ассоциаций) — в сущности те же основные процессы нашей умственной работы. При сосредоточенном думании, при увлечении каким-нибудь делом мы не видим и не слышим, что около нас происходит, — явная отрицательная индукция. Кто отделил бы в безусловных сложнейших рефлексах (инстинктах) физиологическое соматическое от психического, т. е. от переживаний могучих эмоций голода, полового влечения, гнева и т. д.?! Наши чувства приятного, неприятного, легкости, трудности, радости, мучения, торжества, отчаяния и т. д. связаны то с переходом сильнейших инстинктов и их раздражителей в соответствующие эффекторные акты, то с их задерживанием, со всеми вариациями либо легкого, либо затруднительного протекания нервных процессов, происходящих в больших полушариях, как это видно на собаках, решающих или не могущих решить нервные задачи разных степеней трудности. Наши контрастные переживания есть, конечно, явления взаимной индукции. При иррадиировавшем возбуждении мы говорим и делаем то, чего в спокойном состоянии не допустили бы. Очевидно, волна возбуждения превратила торможение некоторых пунктов в положительный процесс. Сильное падение памяти настоящего — обычное явление при нормальной старости — есть возрастное понижение подвижности специально раздражительного процесса, его инертность. И т. д., и т. д.

В развивающемся животном мире на фазе человека произошла чрезвычайная прибавка к механизмам нервной деятельности. Для животного действительность сигнализируется почти исключительно только раздражениями и следами их в больших полушариях, непосредственно приходящими в специальные клетки зрительных, слуховых и других рецепторов организма. Это то, что и мы имеем в себе как впечатления, ощущения и представления от окружающей внешней среды, как общеприродной, так и от нашей социальной, исключая слово, слышимое и видимое. Это — первая сигнальная система действительности, общая у нас с жи-

вотными. Но слово составило вторую, специально нашу, сигнальную систему действительности, будучи сигналом первых сигналов. Многочисленные раздражения словом, с одной стороны, удалили нас от действительности, и поэтому мы постоянно должны помнить это, чтобы не исказить наши отношения к действительности. С другой стороны, именно слово сделало нас людьми, о чем, конечно, здесь подробнее говорить не приходится. Однако не подлежит сомнению, что основные законы, установленные в работе первой сигнальной системы, должны также управлять и второй, потому что эта работа все той же нервной ткани.

Самым ярким доказательством того, что изучение условных рефлексов поставило на правильный путь исследование высшего отдела головного мозга и что при этом, наконец, объединились, отождествились функции этого отдела и явления нашего субъективного мира, служат дальнейшие опыты с условными рефлексами на животных, при которых воспроизводятся патологические состояния нервной системы человека, — неврозы и некоторые отдельные психотические симптомы, причем во многих случаях достигается и рациональный нарочитый возврат к норме, излечение, т. е. истинное научное овладение предметом. Норма нервной деятельности есть равновесие всех описанных процессов, участвующих в этой деятельности. Нарушение этого равновесия есть патологическое состояние, болезнь, причем часто в самой так называемой норме; следовательно, точнее говоря, в относительной норме имеется уже известное неравновесие. Отсюда вероятность нервного заболевания отчетливо связывается с типом нервной системы. Под действием трудных экспериментальных условий из наших собак нервно заболевают скоро и легко животные, принадлежащие к крайним типам: возбудимому и слабому. Конечно, чрезвычайно сильными, исключительными мерами можно сломать равновесие и у сильных уравновешенных типов. Трудные условия, нарушающие хронически нервное равновесие, — это перенапряжение раздражительного процесса, перенапряжение тормозного процесса и непосредственное столкновение обоих противоположных процессов, иначе говоря, перенапряжение подвижности этих процессов. Мы имеем

собаку с системой условных рефлексов на раздражители разной физической интенсивности, рефлексов положительных и отрицательных, применяемых стереотипно в том же порядке и с теми же промежутками. Применяя то чрезвычайно исключительно сильные условные раздражители, то очень удлиняя продолжительность тормозных раздражителей или производя очень тонкую дифференцировку, или увеличивая в системе рефлексов число тормозных раздражителей, то, наконец, заставляя следовать непосредственно друг за другом противоположные процессы или даже действуя одновременно противоположными условными раздражителями, или разом изменяя динамический стереотип, т. е. превращая установленную систему условных раздражителей в противоположный ряд раздражителей, — мы видим, что во всех этих случаях указанные крайние типы особенно быстро приходят в хроническое патологическое состояние, выражающееся у этих типов различно. У возбудимого типа невроз выражается в том, что его тормозной процесс, постоянно и в норме отстававший по силе [от] раздражительного, теперь очень слабнет, почти исчезает; выработанные, хотя и не абсолютные, дифференцировки вполне растормаживаются, угасание чрезвычайно затягивается, запаздывающий рефлекс превращается в коротко отставленный и т. д. Животное становится вообще в высшей степени несдержанным и нервным при опытах в станке: то буйствует, то, — что гораздо реже, — впадает в сонное состояние, чего с ним раньше не случалось. Невроз слабого типа носит почти исключительно депрессивный характер. Условнорефлекторная деятельность делается в высшей степени беспорядочна, а чаще всего совсем исчезает, животное в станке находится почти сплошь в гипнотическом состоянии, представляя его различные фазы (условных рефлексов никаких нет, животное не берет даже предлагаемую ему еду).

Экспериментальные неврозы большей частью принимают затяжной характер — на месяцы и на годы. При длительных неврозах были испытаны с успехом лечебные приемы. Давно уже при изучении условных рефлексов был применен бром, когда дело шло о животных, которые не могли справиться с задачами

торможения. И оказалось, что бром существенно помогал этим животным. Длинные и разнообразные ряды опытов с условными рефлексами на животных несомненно установили, что бром имеет специальное отношение не к раздражительному процессу, его снижая, как обычно принималось, а к тормозному, его усиливая, его тонизируя. Он оказался могущественным регулятором и восстановителем нарушенной нервной деятельности, но при непременном и существеннейшем условии соответственной и точной дозировки его по типам и состояниям нервной системы. При сильном типе и при достаточно еще сильном состоянии надо употреблять на собаках большие дозы, до 2—5 г в сутки, а при слабых обязательно спускаться до сантиграммов и даже миллиграммов. Такое бромирование в течение недели-двух иногда уже бывало достаточно для радикального излечения хронического экспериментального невроза. За последнее время делаются опыты, показывающие еще более действительное лечебное действие, и именно в особенно тяжелых случаях, комбинации брома с кофеином, но опять при тончайшей, теперь взаимной дозировке. Излечение больных животных получалось иногда, и хотя и не так быстро и полно, также и при одном продолжительном или коротком, но регулярном отдыхе от лабораторной работы вообще или от устранения лишь трудных задач в системе условных рефлексов.

Описанные неврозы собак всего естественнее сопоставить с неврастенией людей, тем более, что некоторые невропатологи настаивают на двух формах неврастении: возбужденной и депрессивной. Затем сюда же подойдут некоторые травматические неврозы, а также и другие реактивные патологические состояния. Признание двух сигнальных систем действительности у человека, надо думать, поведет специально к пониманию механизма двух человеческих неврозов: истерии и психастении. Если люди, на основании преобладания одной системы над другой, могут быть разделены на мыслителей по преимуществу и художников по преимуществу, тогда будет понятно, что в патологических случаях при общей неуравновешенности нервной системы первые окажутся психастениками, а вторые — истериками.

Кроме выяснения механизма неврозов, физиологическое изучение высшей нервной деятельности дает ключ к пониманию некоторых сторон и явлений в картинах психозов. Прежде всего остановимся на некоторых формах бреда, именно на вариации бреда преследования, на том, что Пьер Жанэ называет «чувствами овладения», и на «инверсии» Кречмера. Больного преследует именно то, чего он особенно желает избежать: он хочет иметь свои тайные мысли, а ему неодолимо кажется, что они постоянно открываются, узнаются другими; ему хочется быть одному, а его мучит неотступная мысль, хотя бы он в действительности и находился в комнате один, что в ней все же кто-то есть, и т. д., — чувства овладения, по Жанэ. У Кречмера две девушки, придя в пору половой зрелости и получив влечение к определенным мужчинам, однако подавляли в себе это влечение по некоторым мотивам. В силу этого у них сначала развилась навязчивость: к их мучительному горю им казалось, что на лице их видно половое возбуждение и все обращают на это внимание, а им была очень дорога их половая чистота, неприкосновенность. А затем сразу одной неотступно стало казаться, и даже ощущалось ею, что в ней находится и двигается, добираясь до рта, половой искуситель — змей, соблазнивший Еву в раю, а другой, что она беременна. Это последнее явление Кречмер и называет инверсией. Оно в отношении механизма, очевидно, тождественно с чувством овладения. Это патологическое субъективное переживание можно без натяжки понять как физиологическое явление ультрапарадоксальной фазы. Представление о половой неприкосновенности как сильнейшее положительное раздражение на фоне тормозного, подавленного состояния, в котором находились обе девушки, превратилось в столь же сильное противоположное отрицательное представление, доходившее до степени ощущения, у одной — в представление о нахождении в ее теле полового соблазнителя, а у другой — в представление о беременности как результат полового сношения. То же и у больного с чувством овладения. Сильное положительное представление «я один» превращается при тех же условиях в такое же противоположное — «около меня всегда кто-то».

В опытах с условными рефлексами при разных трудных и патологических состояниях нервной системы часто приходится наблюдать, что временное торможение ведет к временному улучшению этих состояний, а у одной собаки отмечено два раза яркое кататоническое состояние, повлекшее за собой резкое улучшение хронического упорного нервного заболевания, почти возврат к норме, на несколько последовательных дней. Вообще надо сказать, что при экспериментальных заболеваниях нервной системы почти постоянно выступают отдельные явления гипноза, и это дает право принимать, что это — нормальный прием физиологической борьбы против болезнетворного агента. Поэтому кататоническую форму, или фазу шизофрении, сплошь состоящую из гипнотических симптомов, можно понимать как физиологическое охранительное торможение, ограничивающее или совсем исключающее работу заболевшего мозга, которому, вследствие действия какого-то, пока неизвестного, вредного агента, угрожала опасность серьезного нарушения или окончательного разрушения. Медицина в случае почти всех болезней хорошо знает, что первая терапевтическая мера — покой подвергшегося заболеванию органа. Что такое понимание механизма кататонии при шизофрении отвечает действительности, убедительно доказывается тем, что только эта форма шизофрении представляет довольно значительный процент возврата к норме, несмотря иногда на многогодовое (двадцать лет) продолжение кататонического состояния. С этой точки зрения являются прямо вредоносными всяческие попытки действовать на кататоников возбуждающими приемами и средствами. Наоборот, надо ждать очень значительного увеличения процента выздоровления, если к физиологическому покою посредством торможения присоединить нарочитый внешний покой таких больных, а не содержать их среди беспрерывных и сильных раздражений окружающей обстановки, среди других более или менее беспокойных больных.

При изучении условных рефлексов, кроме общего заболевания коры, многократно наблюдались чрезвычайно интересные случаи также экспериментально и функционально произведенного заболевания отдельных очень дробных пунктов коры. Пусть имеется

собака с системой разнообразных рефлексов и между ними условными рефлексами на разные звуки: тон, шум, удары метронома, звонок и т. д., — и больным может быть сделан только один из пунктов приложения этих условных раздражителей, а остальные останутся здоровыми. Патологическое состояние изолированного пункта коры производится теми же приемами, которые описаны выше как болезнетворные. Заболевание проявляется в различных формах, в различных степенях. Самое легкое изменение этого пункта выражается в его хроническом гипнотическом состоянии: на этом пункте вместо нормальной связи величины эффекта раздражения с физической силой раздражителя появляются уравнительная и парадоксальная фазы. И это на основании вышесказанного можно было бы толковать как физиологическую предупредительную меру при трудном состоянии пункта. При дальнейшем развитии болезненного состояния раздражитель совсем не дает положительного эффекта, а всегда вызывает только торможение. Это в одних случаях. В других — совершенно наоборот. Положительный рефлекс делается необычно устойчивым: он медленнее угасает, чем нормальные, менее поддается последовательному торможению от других, тормозных условных раздражителей, он часто резко выступает по величине среди всех остальных условных рефлексов, чего раньше, до заболевания, не было. Значит, раздражительный процесс данного пункта стал хронически болезненно-инертным. Раздражение патологического пункта то остается индифферентным для пунктов остальных раздражителей, то к этому пункту нельзя прикоснуться его раздражителем, без того, чтобы не расстроилась так или иначе вся система рефлексов. Есть основание принимать, что при заболевании изолированных пунктов, когда в больном пункте преобладает то тормозной процесс, то раздражительный, механизм болезненного состояния состоит именно в нарушении равновесия между противоположными процессами: слабнет значительно и преимущественно то один, то другой процесс. В случае патологической инертности раздражительного процесса имеется факт, что бром (усиливающий тормозной процесс) часто с успехом ее устраняет.

Едва ли может считаться фантастическим следующее заключение. Если, как очевидно прямо, стереотипия, итерация и персеверация имеют свое естественное основание в патологической инертности раздражительного процесса разных двигательных клеток, то и механизм навязчивого невроза и паранои должен быть тот же. Дело идет только о других клетках или группах их, связанных с нашими ощущениями и представлениями. Таким образом только один ряд ощущений и представлений, связанных с больными клетками, делается ненормально устойчивым и не поддается задерживающему влиянию других многочисленных ощущений и представлений, более соответствующих действительности благодаря здоровому состоянию их клеток. Следующий факт, который наблюдался много раз при изучении патологических условных рефлексов и который имеет явное отношение к человеческим неврозам и психозам, — это циркулярность в нервной деятельности. Нарушенная нервная деятельность представлялась более или менее правильно колеблющейся. То шла полоса чрезвычайно ослабленной деятельности (условные рефлексы были хаотичны, часто исчезали совсем или были минимальны), а затем как бы самопроизвольно без видимых причин после нескольких недель или месяцев наступал больший или меньший или даже совершенный возврат к норме, сменявшийся потом опять полосой патологической деятельности. То в циркулярности чередовались периоды ослабленной деятельности с ненормально повышенной. Нельзя не видеть в этих колебаниях аналогии с циклотимией и маниакально-депрессивным психозом. Всего естественнее было бы свести эту патологическую периодичность на нарушение нормальных отношений между раздражительным и тормозным процессами, что касается их взаимодействия. Так как противоположные процессы не ограничивали друг друга в должное время и в должной мере, а действовали независимо друг от друга и чрезмерно, то результат их работы доходил до крайности — и только тогда наступала смена одного другим. Таким образом получалась другая, именно чрезвычайно утрированная периодичность: недельная и месячная вместо короткой, и потому совершенно легкой, суточной периодичности. Наконец

нельзя не упомянуть о факте, обнаружившемся до сих пор в исключительно сильной форме, правда, только у одной собаки. Это — чрезвычайная взрывчатость раздражительного процесса. Некоторые отдельные или все условные раздражители давали стремительнейший и чрезмерный эффект (как двигательный, так и секреторный), но быстро обрывающийся еще в течение действия раздражителя: и собака при подкреплении пищевого рефлекса еды уже не брала. Очевидно, дело в сильной патологической лабильности раздражительного процесса, что соответствует раздражительной слабости человеческой клиники. Случаи слабой формы этого явления нередки у собак при некоторых условиях.

Все описанные патологические нервные симптомы выступают при соответствующих условиях как у нормальных, т. е. оперативно не тронутых собак, так (в особенности некоторые из них, например циркулярность) и у кастрированных животных, значит на органической патологической почве. Многочисленные опыты показали, что главнейшая черта нервной деятельности кастратов — это очень сильное и преимущественное ослабление тормозного процесса, у сильного типа с течением времени, однако, значительно выравнивающееся.

В заключение еще раз надо подчеркнуть, до чего, при сопоставлении ультрапарадоксальной фазы с чувствами овладения и инверсией, а патологической инертности раздражительного процесса с навязчивым неврозом и паранойей, взаимно покрываются и сливаются физиологические явления с переживаниями субъективного мира.

LXII. ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СВЯЗИ С НЕВРОЗАМИ И ПСИХОЗАМИ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ НЕВРОТИЧЕСКИХ И ПСИХОТИЧЕСКИХ СИМПТОМОВ [1]

Из огромного материала, относящегося к изучению высшей нервной деятельности у собак по методу условных рефлексов, я остановлюсь сейчас на трех пунктах, специально ввиду их связи с болезненными нарушениями этой деятельности. Это — сила обоих основных нервных процессов — раздражения и торможения, затем соотношение по силе их между собой — уравновешенность, и, наконец, подвижность их. Эти пункты, с одной стороны, ложатся в основание типов высшей нервной деятельности, а эти типы играют большую роль в генезисе нервных и так называемых душевных заболеваний; с другой — представляют характерные изменения при патологическом состоянии этой деятельности.

Уже две тысячи лет тому назад величайший — именно художественный, а, конечно, не научный — гений древней Греции среди необъятного разнообразия вариаций человеческого поведения мог уловить его основные черты в виде четырех темпераментов. И только теперь изучение высшей нервной деятельности по методу условных рефлексов было в состоянии подвести под эту систематизацию физиологический фундамент.

По силе раздражительного процесса (т. е. по работоспособности клеток больших полушарий) наши собаки распались на две

---

[1] Доклад, прочитанный 30 июля 1935 г. на общем собрании II Международного неврологического конгресса в Лондоне.

группы — сильных и слабых. Сильные разделились по соотношению силы между раздражительным и тормозным процессом на уравновешенных и неуравновешенных. И, наконец, сильные и уравновешенные по подвижности разделились на медленных и быстрых. Таким образом получилось четыре главных типа: сильный-безудержный, сильный-уравновешенный-медленный, сильный-уравновешенный-быстрый и слабый. А это как раз отвечает четырем греческим темпераментам: холерическому, флегматическому, сангвиническому и меланхолическому. Хотя и встречаются разные градации между этими типами, однако действительность отчетливо выдвигает как наиболее частые и резкие именно эти основные комбинации. Мне кажется, что это совпадение типов на животных и людях сильно говорит за то, что такая систематизация соответствует действительности.

Но чтобы полно и ясно понять вариации как нормального, так и патологического поведения человека, необходимо прибавить к этим общим с животными типам еще частные, чисто человеческие типы.

Животные до появления семейства homo sapiens сносились с окружающим миром только через непосредственные впечатления от разнообразных агентов его, действовавшие на разные рецепторные приборы животных и проводимые в соответствующие клетки центральной нервной системы. Эти впечатления были единственными сигналами внешних объектов. У будущего человека появились, развились и чрезвычайно усовершенствовались сигналы второй степени, сигналы этих первичных сигналов — в виде слов, произносимых, слышимых и видимых. Эти новые сигналы в конце концов стали обозначать все, что люди непосредственно воспринимали как из внешнего, так и из своего внутреннего мира, и употреблялись ими не только при взаимном общении, но и наедине с самим собой. Такое преобладание новых сигналов обусловила, конечно, огромная важность слова, хотя слова были и остались только вторыми сигналами действительности. А мы знаем, однако, что есть масса людей, которые, оперируя только словами, хотели бы, не сносясь с действительностью, из них все вывести и все познать и на этом основании

направлять свою и общую жизнь. Но, не входя дальше в эту важную и обширнейшую тему, нужно констатировать, что, благодаря двум сигнальным системам и в силу давних хронически действовавших разнообразных образов жизни, людская масса разделилась на художественный, мыслительный и средний типы. Последний соединяет работу обеих систем в должной мере. Это разделение дает себя знать как на отдельных людях, так и на целых нациях.

Перехожу к патологии.

Мы на наших животных постоянно убеждались, что хронические патологические отклонения высшей нервной деятельности под влиянием болезнетворных приемов чрезвычайно легко наступают специально на безудержном и на слабом типах в виде неврозов. Безудержные собаки лишаются почти совершенно торможения, слабые или совсем отказываются от условнорефлекторной деятельности или представляют ее в высшей степени хаотическом виде. Кречмер, ограничивающийся только двумя общими типами, отвечающими нашему безудержному и слабому, справедливо, сколько я могу судить, первый связывает с маниакально-депрессивным психозом, второй — с шизофренией.

Имея очень небольшой клинический опыт (последние три-четыре года я регулярно посещаю нервную и психиатрическую клиники), позволяю себе высказать следующие возникшие у меня предположения о человечских неврозах. Неврастения есть болезненная форма слабого-общего и среднего человеческого типа. Истерик есть продукт слабого-общего типа в соединении с художественным и психастеник (по терминологии Пьера Жанэ) — продукт слабого-общего в соединении с мыслительным. У истерика общая слабость, естественно, дает себя особенно знать на второй сигнальной системе, и без того уступающей в художественном типе первое место первой, тогда как в нормально развитом человеке вторая сигнальная система есть высший регулятор человеческого поведения. Отсюда — хаотичность в деятельности первой сигнальной системы и эмоционального фонда в виде болезненной фантастичности с безудержной эмотивностью при глубоком нарушении общего нервного равновесия (то параличи,

то контрактуры, то судорожные припадки, то летаргии) и, в частности, синтеза личности. У психастеника общая слабость опять естественно падает на основной фундамент соотношений организма с окружающей средой — первую сигнальную систему и эмоциональный фонд. И отсюда — отсутствие чувства реального, постоянное ощущение неполности жизни, полная жизненная негодность вместе с постоянным бесплодным и искаженным умствованием в виде навязчивых идей и фобий. Таковым в общих чертах представляется мне возникновение неврозов и психозов в связи с общими и частными типами высшей нервной деятельности человека.

Экспериментальное изучение на животных патологических изменений основных процессов нервной деятельности дает возможность физиологически понять механизм массы невротических и психотических симптомов, как существующих в отдельности, так и входящих в состав определенных болезненных форм.

Ослабление силы раздражительного процесса ведет к преобладанию тормозного процесса, как общего, так и разнообразно парциального, в виде сна и гипнотического состояния с его многочисленными фазами, из которых особенно характерны парадоксальная и ультрапарадоксальная фазы. На этот механизм, мне думается, придется отнести особенно много болезненных явлений, например нарколепсия, катаплексия, каталепсия, чувства овладения — le sentiment d'emprise (по Пьеру Жанэ), или инверсия (по Кречмеру), — кататония и т. д. Ослабление раздражительного процесса достигается или его перенапряжением, или сшибками с тормозным.

При еще не вполне выясненных условиях в лаборатории получается изменение *подвижности* раздражительного процесса в сторону *патологической лабильности* его. Это есть явление, давно известное в клинике под названием раздражительной слабости, состоящее в чрезвычайной реактивности, чувствительности раздражительного процесса с быстрым последовательным истощением. Наш условный положительный раздражитель дает стремительный и чрезвычайный эффект, но уже в продолжение нормального срока раздражения переходящий в нуль положитель-

ного действия, в состояние торможения. Мы иногда называем это явление взрывчатостью.

Но мы в нашем материале имеем и противоположное патологическое изменение *подвижности* раздражительного процесса — *патологическую инертность*. Раздражительный процесс продолжает упорно существовать, хотя продолжительно применяются условия, которые обыкновенно в норме сменяют раздражительный процесс на тормозной. Положительный раздражитель не поддается или только мало поддается последовательному торможению от предшествующих тормозных раздражителей. Это патологическое состояние вызывается в одних случаях умеренным, но постоянно нарастающим напряжением раздражительного процесса, в других — сшибками с тормозным. Вполне естественно явления стереотипий, навязчивых идей, паранои и др. свести на эту патологическую инертность раздражительного процесса.

Тормозной процесс также может быть *ослаблен* или его перенапряжением, или сшибками с раздражительным процессом. Его ослабление ведет к ненормальному преобладанию раздражительного процесса в виде нарушения дифференцировок, запаздывания и других нормальных явлений, где участвует торможение, а также обнаруживается и в общем поведении животного в виде суетливости, нетерпения и буйства и, наконец, в виде болезненных явлений, например неврастенической раздражительности, а у людей и в форме субманиакального и маниакального состояния и т. д.

Явление патологической *лабильности* тормозного процесса в течение текущего года констатировано на наших собаках моим давним, особенно много обогатившим важными фактами экспериментальную патологию и терапию высшей нервной деятельности сотрудником проф. Петровой. Собака, которая раньше свободно без малейшей задержки брала еду, положенную у края лестничного пролета, теперь этого не может делать, стремительно сторонясь, удаляясь от края на значительное расстояние. Смысл дела ясный. Если нормальное животное, приблизившись к краю, не двигается, не идет дальше, значит, оно себя задерживает, но основательно, настолько, насколько нужно, чтобы не упасть.

Теперь это задерживание утрировано, чрезмерно реагирует на глубину и держит собаку далеко от края сверх надобности и в ущерб ее интересам. Субъективно это — явно состояние боязни, страха. Перед нами фобия глубины. Эта фобия могла быть вызвана и могла быть устранена, т. е. была во власти экспериментатора. Условие ее появления есть то, что можно назвать истязанием тормозного процесса. Этот факт будет демонстрирован автором на международном физиологическом конгрессе в Ленинграде через несколько дней. Я думаю, что и бред преследования во многих случаях имеет своим основанием патологическую лабильность торможения.

Мы уже ранее видели патологическую *инертность* тормозного процесса.

Предстоит еще нелегкая задача — точно и всюду определить, когда, при каких именно частных условиях наступает то, а не это патологическое изменение основных нервных процессов.

LXIII. ОБ УЧРЕЖДЕНИИ НОВОЙ КАФЕДРЫ ПРИ ИНСТИТУТЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ В ЛЕНИНГРАДЕ [1]

Институт для усовершенствования врачей получил к своему пятидесятилетнему юбилею очень интересный подарок в виде новой кафедры физиологии и патологии высшей нервной деятельности, понятнее сказать — отдельной кафедры неврозов на прочном физиологическом основании.

Положение клиники неврозов среди других клиник по справедливости можно считать несчастливым. По существу дела неврозы должны бы быть ближе к кафедре психиатрии, что и признается сейчас в виде названия для них «малой психиатрии»; но только названия, так как невротическая клиника все же не в ведении психиатрии, будучи слитой с клиникой так называемых органических поражений нервной системы. А в этой последней она большей частью, естественно, остается на втором плане, разнясь очень резко от нее по своему функциональному, вернее сказать, по так называемому психическому характеру. Но, судя по теперешнему состоянию психиатрии, и присоединение кафедры неврозов к кафедре психиатрии едва ли бы что дало для нее положительного. В настоящее время специально для неврозов, однако, случилось чрезвычайно благоприятное обстоятельство: они оказались в распоряжении лаборатории на животных со всеми выгодами эксперимента.

---

[1] Из «Юбилейного сборника научных работ, посвященного пятидесятилетию Ленинградского Государственного института для усовершенствования врачей» (Изд. Академии Наук СССР, 1935, стр. 13—14). — *Ред.*

Таким образом стали доступными как изучение механизма неврозов с их этиологией, так и изучение терапевтических приемов против них. И это изучение идет сейчас быстрыми шагами. А потому сближение, слитие лаборатории, занимающейся неврозами на животных, со специальной клиникой человеческих неврозов стало настоятельной и многообещающей необходимостью.

Огромная важность, как теоретическая, так и практическая, этого положения дела заключается в следующем.

При изучении в лаборатории на животных центральной нервной системы по методу условных рефлексов теперь осуществлена возможность исследовать деятельность ее до ее высочайших проявлений, обыкновенно называемых психическими, строго объективно, чисто физиологически; при этом как открывается механизм отдельных явлений, так и устанавливаются основные законы всей ее деятельности, так что психическое перестает быть чем-то своеобразным, неосязаемым, так же как и все в изучаемой природе, покрываясь вполне физиологическим, отождествляясь с физиологическим. Это еще отчетливее выступает на патологии высшей нервной деятельности животных, когда под действием определенных воздействий экспериментатора определенная нервная система испытывает определенное патологическое изменение, механизм которого во многих случаях может быть также хорошо анализирован, т. е. сведен на известные физиологические процессы с их разнообразными колебаниями.

Нет сомнения, конечно, в том, что основные законы нервной деятельности должны быть одинаковыми у человека с животными как в норме, так и в патологическом состоянии. А раз так, то и под всеми нашими сложными проявлениями и переживаниями лежат те же физиологические основы. И специально в случае неврозов животных, сопоставляемых с человеческими, это всякому резко бросается в глаза, кто только серьезно всмотрится в это. А отсюда вытекает в высшей степени поучительный вывод, что для истинно научного понимания наших нервнопатологических симптомов и успешной борьбы с ними нужно расстаться со столь вкоренившимся в нас отграничением психического от соматического. Всюду и всегда необходимо итти к физиологическому

основанию как в отношении болезнетворных агентов, так и в отношении реакций на них со всеми их последствиями, т. е. переводить всю психогению и симптоматику на физиологический язык. Иначе коренной смысл дела в конце концов затеряется в дремучем лесу необъятного разнообразия таких мельчайших переживаний.

Это будет достигнуто, когда экспериментатор над неврозами животных и заведующий отдельной клиникой человеческих неврозов сольются в одном лице. Новая кафедра в Институте для усовершенствования врачей преследует именно эту цель. И данный состав кафедры в лице заведующего и его помощников как нельзя больше соответствует своему назначению.

СПИСОК ПЕЧАТНЫХ ТРУДОВ СОТРУДНИКОВ АВТОРА[1]

Абуладзе К. С. Деятельность коры больших полушарий головного мозга у собак, лишенных трех дистантных рецепторов: зрительного, слухового и обонятельного. Тезисы сообщений XV Междунар. физиол. конгресса, 1935.

Андреев Л. А. Материалы к изучению функциональных старческих изменений центральной нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.

— Резонаторная теория Гельмгольца в свете новых данных, определяющих деятельность периферического конца звукового анализатора собаки. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— Резонаторная теория Гельмгольца в свете новых данных, характеризующих деятельность периферического конца звукового анализатора собаки. Русск. Физиол. журн., т. VIII, вып. 2—4, 1925.

— К характеристике функциональных расстройств звукового анализатора собаки после частичного разрушения улитки. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— О высокой границе слуха собаки. Русск. Физиол. журн., т. XI, вып. 3, 1928.

— Характеристика звукового анализатора собаки на основании экспериментальных данных, полученных по методу условных рефлексов. Тезисы сообщений XV Междунар. физиол. конгресса, 1935.

Анохин П. К. Новизна как особый раздражитель на примере растормаживания. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1925.

— К вопросу об идентичности внутреннего и внешнего торможения. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Взаимодействие клеток условного и безусловного раздражителей в течение применения последнего. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

— Die Bedeutung eines lang dauernden Zusammenfallens des bedingten und des unbedingten Reizes. Русск. Физиол. журн., т. XI, вып. 4, 1928.

---

[1] **Список приводится по шестому изданию «Двадцатилетнего опыта» без изменений.** — *Ред.*

Анохин П. К. Фазовые изменения в коре больших полушарий на фоне выработки дифференцировочного торможения. Труды III Всесоюзн. съезда физиологов, 1928.
— Материалы к вопросу: не идентично ли внутреннее и внешнее торможение? Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.
— Von den phasischen Veränderungen in der Gehirnrinde auf dem Hintergrunde der inneren Hemmung. Русск. Физиол. журн., т. XI, вып. 4, 1928.
— Фазовые изменения на фоне угасательного торможения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.
— Соотношение процессов возбуждения и торможения при их одновременном протекании в коре больших полушарий. Тезисы IV Всесоюзн. съезда физиологов, 1930.
— Фазовые изменения в нормальном балансе между раздражением и торможением на фоне выработки и укрепления дифференцировочного торможения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.
— Соотношение между возбуждением и торможением при их одновременном протекании в коре больших полушарий. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.
Анреп Г. В. Иррадиация условного торможения. Русск. Физиол. журн., т. I, вып. 1—2, 1917.
— Статистическое состояние иррадиации возбуждения. Архив биол. наук, т. XX, вып. 4, 1917.
— Взаимоотношение процессов внутреннего торможения. Архив биол. наук, т. XX, вып. 4, 1917.
— Pitch discrimination in the dog. Journal of Physiology, vol. 53. № 6, 1920.
Архангельский В. М. Особенности кожно-механических условных рефлексов при частичном разрушении кожного анализатора. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 80, январь—май, 1913.
— К физиологии кожного анализатора. Архив биол. наук, т. XXII, 1922.
— К физиологии двигательного анализатора. Архив биол. наук, т. XXII, 1922.
— Относительная сила разных видов внутреннего торможения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.
Асратян Э. А. Влияние пищевого безусловного рефлекса на соответствующие условные рефлексы. Доклады Акад. Наук СССР, т. II № 1, 1934.
— Влияние пищевого безусловного рефлекса на соответствующие условные рефлексы. Физиол. журн. СССР, т. XVII, вып. 5, 1934.
— Влияние посторонних и условных раздражителей на безусловный пищевой рефлекс. Доклады Акад. Наук СССР, т. II, № 2, 1934.

Асратян Э. А. Новые данные к физиологической характеристике типов нервной системы у собак. Материалы к V Всесоюзн. съезду физиологов, 1934.

— К физиологии иррадиации и концентрации процессов в коре больших полушарий. Доклады Акад. Наук СССР, т. IV, № 3, 1934.

— Системность работы больших полушарий головного мозга. Доклады Акад. Наук СССР, т. I, № 8, 1934.

— Влияние одновременной перерезки обоих шейных симпатических нервов на пищевые условные рефлексы у собак. Доклады Акад. Наук СССР, т. I, № 9, 1934.

— К вопросу о локализации центральной части рефлекторной дуги двигательного оборонительного условного рефлекса. Физиол. журн. СССР, т. XVII, вып. 6, 1934.

— Влияние симпатической нервной системы на условнорефлекторную деятельность собаки. Материалы к V Всесоюзн. съезду физиологов, биохимиков и фармакологов, 1934.

— Связь между длительностью действия условного раздражителя и величиной условного рефлекса. Архив биол. наук, т. XXXVII, вып. 1, 1935.

— Влияние питуитрина на условные пищевые слюноотделительные рефлексы. Архив биол. наук, т. XXXVII, вып. 1, 1935.

— Оборонительно-двигательные условные рефлексы у собак без двигательных областей коры больших полушарий. Доклады Акад. Наук СССР, т. I, № 2—3, 1935.

— Влияние условного оборонительно-двигательного рефлекса на безусловную болевую реакцию собаки. Доклады Акад. Наук СССР, т. I, № 5, 1935.

— О лабильности нервных процессов больших полушарий головного мозга. Тезисы сообщений XV Междунар. физиол. конгресса, 1935.

Бабкин Б. П. Опыт систематического изучения сложно-нервных (психических) явлений у собаки. Дисс., СПб., 1904.

— Материалы к физиологии лобных долей больших полушарий у собак. Изв. Военно-медиц. акад., т. XIX, № 1—2, сентябрь—октябрь, 1909.

— К характеристике звукового анализатора собаки. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, апрель—май, 1910.

— К вопросу об относительной силе условных раздражителей. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, сентябрь—декабрь, 1911.

— Дальнейшие исследования нормального и поврежденного звукового анализатора собаки. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, январь—май, 1911.

— Так называемая «душевная глухота» перед объективным анализом сложно-нервных явлений. Русский врач, т. X, № 51, 1911.

— Основные черты деятельности звукового анализатора собаки, лишенной задних частей больших полушарий. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 79, январь—май, 1912.

Безбокая М. Я. Материалы к физиологии условных рефлексов. Дисс., СПб., 1913.

Белиц М. Ф. О следовых условных рефлексах. Дисс., Пгр., 1917.

Беляков В. В. Материалы к физиологии дифференцирования внешних раздражений. Дисс., СПб., 1911.

Бирман Б. Н. Экспериментальный подход к проблеме гипноза. Доклад на II съезде по психоневрологии, январь, 1924.

— Экспериментальный подход к проблеме гипнотизма. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.

— Экспериментальный сон. Госиздат, Л., 1925.

— Об изменении раздражительного процесса в коре головного мозга при переходе от сна к бодрствованию. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

Бирюков Д. Б. К вопросу о восстановлении ослабленной условно-рефлекторной деятельности. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Болдырев В. Н. Образование искусственных условных (психических) рефлексов и свойства их. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 72, март—май, 1905.

— Образование искусственных условных (т. е. психических) рефлексов и свойства их. Сообщение 2-е. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, январь—февраль, 1906.

— Условные рефлексы и способность их к усилению и ослаблению. Харьковск. медиц. журн., т. IV, № 6 и 7, 1907.

Бурмакин В. А. Процесс обобщения условного звукового рефлекса у собаки. Дисс., Изв. Военно-медиц. акад., т. XIX, № 1, сентябрь, 1909.

Быков К. М. Опыты по вопросу о парной работе полушарий головного мозга. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.

— Опыты по вопросу о парной работе полушарий. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— Свойство отдельных компонентов сложного (синтетического) раздражителя. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

— Условные рефлексы на собаках с перерезанным corpus callosum. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Случай практики торможения. Журнал для усовершенств. врачей, № 4, посвящ. проф. Л. В. Блуменау, 1927.

— Колебание возбудимости клеток коры головного мозга при раздражителях разной силы в период последовательного торможения. Доклад на конференции Инст. эксперим. медицины, 1927.

— Взаимоотношение процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Сборник физиол. лабораторий Ленингр. Гос. унив., посвящ. двадцатипятилетнему юбилею А. А. Ухтомского, 1930.

Быков К. М. Корковый анализ работы внутренних органов. Доклад на Съезде по изучению поведения. Л., 1930.

Быков К. М. и И. А. Алексеев-Беркман. Образование условных рефлексов на мочеотделение. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Die Ausbildung bedingter Reflexe auf Harnausscheidung. Pflüger's Archiv, Bd. 224, H. 6, 1930.

— Die Ausbildung bedingter Reflexe auf die Harnausscheidung. II Mitteilung. Pflüger's Archiv, Bd. 227, H. 3, 1931.

Быков К. М., И. А. Алексеев-Беркман, Е. С. Иванова и Е. П. Иванов. Выработка условных рефлексов на автоматических и энтероцептивных раздражениях. Труды III Всесоюзн. съезда физиологов, 1928.

Быков К. М. и М. К. Петрова. Латентный период условного рефлекса. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

Быков К. М. и А. Д. Сперанский. Собака с перерезанным corpus callosum. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.

— Собака с перерезанным corpus callosum. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.

Былина А. З. Простое торможение условных рефлексов. Дисс., Изв. Военно-медиц. акад., т. XXII, № 4, апрель, 1911.

— Простое торможение условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, сентябрь—декабрь, 1911.

Вальков А. В. Contribution to the question of the further fate of the process of internal inhibition or differentiation. Physiol. Abstracts, vol. VIII, № 5, 1923.

— К вопросу о дальнейшей судьбе процесса внутреннего торможения при дифференцировке. Записки Ленингр. сельскохоз. инст., т. I, 1924.

— Дальнейшая судьба процесса внутреннего торможения при дифференцировке. Русск. Физиол. журн., т. VI, вып. 4—6, 1924.

— Частный случай иррадиации угасательного торможения. Доклад на 64-й Петрогр. физиол. беседе, 1924.

— Опыт исследования высшей нервной деятельности у тиреоидэктомированного щенка. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.

— Опыт изучения высшей нервной деятельности у тереоидэктомированных щенков. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

Василенко Ф. Д. К вопросу об условном рефлексе на время. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Васильев П. Н. Влияние постороннего раздражителя на образовавшийся условный рефлекс. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, март—май, 1906.

Васильев П. Н. Дифференцирование температурных раздражителей собакой. Дисс., СПб., 1912.

Введенский В. И., С. М. Рысс и М. А. Усиевич. Деятельность коры больших полушарий и работа внутренних органов. Сообщение 2-е. Деятельностиь коры и работа желудка и пожелудочной железы. Физиол. журн. СССР, т. XIX, вып. 6, 1935.

Веденеев К. М. (см. Федоров В. К.).

Виндельбанд Н. А. (см. Фролов Ю. П.).

Виноградов Н. В. Фазовые колебания в возбудимости клеток коры головного мозга при нормальных условиях их деятельности. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— Замаскирование закона силы раздражителей под влиянием индукции. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

— Возникновение новых связей в заторможенных участках коры головного мозга. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Слабый тормозимый тип нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

Воскобойникова-Гранстрем Е. Е. Теплота 50° С как новый искусственный условный раздражитель слюнных желез. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, март—май, 1906.

Воскресенский Л. Н. К физиологии поврежденного звукового и носового анализатора у собаки. Доклад в Петрогр. биол. общ., 1914.

Воскресенский Л. Н. и И. П. Павлов. Материалы к физиологии сна. Доклад в Петрогр. биол. общ., 1915.

— Материалы к физиологии выведения молока. Русск. Физиол. журн., т. I, вып. 1—2, 1917.

Выржиковский С. Н. Тормозимый, слабый тип нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

Выржиковский С. Н. и Ф. П. Майоров. Материалы к вопросу о влиянии воспитания на склад высшей нервной деятельности у собак. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

Гальперин С. И. Материалы об иррадиации и концентрации торможения. Материалы к V Всесоюзн. съезду физиологов, 1934.

— Влияние различных доз бромистого натрия на дифференцировочное торможение. Материалы к V Всесоюзн. съезду физиологов, 1934.

Ганике Е. А. К вопросу о постройке звуконепроницаемых камер. Изв. Петрогр. научн. инст. им. Лесгафта, т. V, 1922.

Георгиевская Л. М. (см. Усиевич М. А.).

— О получении чистых звуков. Архив биол. наук, т. XXIII, вып. 4—5, 1924.

— Методика изучения условных рефлексов в применении к мышам. Физиол. журн. СССР, т. XIX, вып. 6, 1935.

Горн Э. Л. Материалы к физиологии внутреннего торможения условных рефлексов. Дисс., СПб., 1912.

— Материалы к физиологии внутреннего торможения условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 79, январь—май, 1912.

Григорович Л. С. К вопросу о нейтральном поле между полями возбуждения и торможения в коре больших полушарий мозга собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

— (См. Подкопаев Н. А.).

Гроссман Ф. С. Материалы к физиологии следовых условных слюнных рефлексов. Дисс., СПб., 1909.

— К физиологии следовых условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, сентябрь—декабрь, 1910.

Губергриц М. М. Более выгодный способ дифференцирования внешних раздражений. Дисс., Пгр., 1917.

Губергриц М. М. и И. П. Павлов. Рефлекс свободы. Русский врач, № 1—4, 1918.

Дегтярева В. А. К физиологии внутреннего торможения. Дисс., СПб., 1914.

Демидов В. А. Условные (слюнные) рефлексы у собаки без передних половин обоих полушарий. Дисс., СПб., 1909.

Денисов П. К. (см. Купалов П. С.)

Дерябин В. С. Дальнейшие материалы к физиологии времени как условного возбудителя слюнных желез. Дисс., Пгр., 1916.

Добровольский В. М. О пищевых следовых рефлексах. Дисс., СПб., 1911.

Егоров Я. Е. Влияние пищевых условных рефлексов друг на друга. Дисс., СПб., 1911.

Ерофеева М. Н. Электрическое раздражение кожи собаки как условный возбудитель работы слюнных желез. Дисс., СПб., 1912.

— Раздражение кожи фарадическим током как условный возбудитель слюнных желез. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 79, сентябрь—декабрь, 1912.

— К физиологии разрушительных условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 80, январь—май, 1913.

— Дополнительные данные о разрушительных условных рефлексах. Изв. Петрогр. научн. инст. им. Лесгафта, т. III, 1921.

Журавлев И. Н. Падение отдельных рефлексов при частом их повторении в течение экспериментального сеанса и в ряде опытных дней. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

Завадский И. В. Опыт приложения метода условных рефлексов к фармакологии. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, март—май, 1908.

— Явления торможения и растормаживания условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, ноябрь—декабрь, 1908.

Завадский И. В. Материалы к вопросу о торможении и растормаживании условных рефлексов. Дисс., Изв. Военно-медиц. акад., т. XVII, № 2, октябрь, 1908.
— Gyrus pyriformis и обоняние собаки. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 76, март—май, 1909.
Зевальд Л. О. О зависимости величины условного рефлекса от физической силы раздражителя и о равновесии между возбуждающими и гипнотизирующими влияниями на большие полушария. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.
Зеленый Г. П. Ориентирование собаки в области звуков. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, март—май, 1906.
— Материалы к вопросу о реакции собаки на звуковые раздражения. Дисс., Изв. Военно-медиц. акад., т. XVI, № 4, апрель, 1908.
— Новый условный рефлекс (на прекращение звука). Харьковск. медиц. журн., т. V, № 5, 1908.
— Особый вид условных рефлексов. Архив биол. наук, т. XIV, вып. 5, 1909.
— Ueber die Reaktion der Katze auf Tonreiz. Zentralbl. f. Physiologie, Bd. XXIII, 1909.
— Способность нервной системы собаки отмечать количество повторных звуковых раздражений. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, апрель—май, 1910.
— К анализу сложных возбудителей условных рефлексов. Архив биол. наук, т. XV, вып. 5, 1910.
— Собака без полушарий большого мозга. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 79, сентябрь—декабрь, 1912.
— Собака без полушарий большого мозга. Сообщение 2-е. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 79, январь—май, 1912.
— Новый метод исследования реакций животных на внешнюю среду. Русск. Физиол. журн., т. I, вып. 3 и 4, 1918.
— Собака без коры мозговых полушарий. Труды III Всесоюзн. съезда физиологов, 1928.
Зельгейм А. П. К анализу психических возбуждений слюнных желез. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 71, январь—февраль, 1904.
Зимкин Н. В. Отклонение от нормального баланса между возбуждением и торможением в коре больших полушарий и восстановление его под влиянием кофеина и дифференцировок. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.
— Нарушение нормального баланса в коре больших полушарий и восстановление его под влиянием кофеина и дифференцировок. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.
— Die Bedeutung der Hinzufügung eines neuen Agent bei einem choronischen Erlöschen des bedingten Reflexes. Русск. Физиол. журн., т. XI, вып. 4, 1928.

Зимкин Н. В. Значение присоединения постороннего агента при хроническом угашении условного рефлекса. Физиол. журн. СССР, т. XVII, вып. 5, 1934.

Зимкина А. М. и Н. В. Зимкин. О дифференцировании последовательных комплексных раздражителей и о нарушении баланса между возбуждением и торможением. Физиол. журн. СССР, т. XVIII, вып. 3, 1935.

Иванов-Смоленский А. Г. Об иррадиации угасательного торможения в слуховом анализаторе собаки. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.

— О звуковой проекции в коре больших полушарий. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— Об иррадиации угасательного торможения в звуковом анализаторе собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

— Об анализе последовательного четырехчленного звукового условного раздражителя. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

— Об экспериментальном неврозе у собаки при дифференцировании сложных условных раздражителей. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

— Изучение действия компонентов сложного звукового раздражителя при полной выработке дифференцировки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

— Фазовые изменения в нормальном балансе между раздражением и торможением как последействие запаздывающего рефлекса. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

— Пассивно-оборонительные рефлексы и сильный тип нервной системы. Иррадиация и концентрация торможения как фазы действия тормозного раздражителя. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

— Взаимное растормаживание тормозных условных рефлексов. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Калмыков М. П. Положительная фаза взаимной индукции, наблюдаемая в одних и тех же нервных элементах коры головного мозга. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

Кашерининова Н. А. Новый искусственный условный рефлекс на слюнные железы. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, январь—февраль, 1906.

— О механическом раздражении как раздражителе слюнных желез. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, март—май, 1906.

— Материалы к изучению условных слюнных рефлексов на механическое раздражение кожи у собаки. Дисс., 1909.

Клещов С. В. Phylogenetische Vorstufen des musikalischen Gehörs. I. Zeitschrift f. Sinnesphysiologie, Bd. 62, 1932.

Клещов С. В. Phylogenetische Vorstufen des musikalischen Gehörs. II. Das Verhältnis der Töne als bedingt-reflektorischer Reiz. Zeitschrift f. Sinnesphysiologie, Bd. 63, 1932.

— Отношение звуков, как условнорефлекторный раздражитель. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Phylogenetische Vorstufen des musikalischen Gehörs. III. Einfluss der Veränderung des Reizrhythmus auf die bedingt-reflektorische Nerventätigkeit. Zeitschrift f. Sinnesphysiologie, Bd. 64, 1934.

— К вопросу об обобщении отношения раздражителей в тормозных условных рефлексах. Тезисы сообщений XV Междунар. физиол. конгресса, 1935.

— О зависимости величины пищевых условных рефлексов от количества безусловного подкрепления. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 2, 1936.

Коган Б. А. Об иррадиации и концентрации угасательного торможения. Дисс., СПб., 1914.

Конорский Ю. М. и С. М. Миллер. Условные рефлексы двигательного анализатора. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 1, 1936.

Конради Г. П. О дифференцировке двух условных рефлексов из одного анализатора, связанных с различными безусловными рефлексами. Труды III Всесоюзн. съезда физиологов, 1928.

— Дифференцировка и взаимодействие активных условных рефлексов, связанных с различными безусловными рефлексами. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Красногорский Н. И. О процессе задерживания и о локализации кожного и двигательного анализатора в коре больших полушарий у собаки. Дисс., СПб., 1911.

Крепс Е. М. Явления индукции и иррадиации внутреннего торможения в коре больших полушарий у собаки. Русск. Физиол. журн., т. VI, вып. 4—6, 1924.

— К вопросу о влиянии течки на высшую нервную деятельность. Русск. Физиол. журн. т. VI, вып. 4—6, 1924.

— Опыт индивидуальной характеристики экспериментального животного. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.

— Положительная индукция и иррадиация торможения в коре больших полушарий. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— О влиянии продолжительности отставления условного раздражителя на возбудимость больших полушарий. Архив биол. наук, т. XXV, вып. 4—5, 1925.

— О влиянии продолжительности отставления условного раздражителя на возбудимость больших полушарий. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

Креп с Е. М. К вопросу о возможности образования условного рефлекса при предшествовании безусловного раздражителя индифферентному раздражителю. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

Крестовников А. Н. Существенное условие при выработке условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 80, январь—май, 1913.

— Существенное условие при образовании условных рефлексов. Изв. Петрогр. научн. инст. им. Лесгафта, т. III, 1921.

Кржышковский К. Н. К физиологии условного тормоза. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 76, ноябрь—декабрь, 1909.

— Die Veränderungen in der Funktion der oberen Abschnitte des Nervensystems bei der Hündin während der Brunst. Zentralbl. f. Physiologie, Bd. XXIV, № 11, 1909.

Крыжановский И. И. Условные звуковые рефлексы при удалении височных областей больших полушарий у собак. Дисс., СПб., 1909.

Крылов В. А. О возможности образования условного рефлекса на раздражитель через кровь (автоматический раздражитель). Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— К анализу деятельности рвотного центра. Русск. Физиол. журн., т. X, вып. 3—4, 1927.

— К физиологии анализаторной функции коры больших полушарий. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

Кудрин А. Н. Условные рефлексы у собак при удалении задних половин больших полушарий. Дисс., СПб., 1910.

Куимов Д. Т. Механизм происхождения генерализации условных рефлексов. Труды физиол. лабораторий И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

Купалов П. С. Первоначальное обобщение и последовательная специализация кожных условных раздражителей. Архив биол. наук, т. XIX, вып. 1, 1915.

— Периодические колебания скорости условного слюноотделения. Архив биол. наук, т. XXV, вып. 4—5, 1925.

— Периодическая смена возбудимости клеток коры в связи с механизмом индукции и последовательного торможения. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

— Функциональная мозаика в кожном отделе коры головного мозга и ее влияние на ограничение сна. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

— О механизме взаимодействия тормозных и активных пунктов в коре больших полушарий при функциональной мозаике. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

— Значение корковой индукции для функционального разграничения больших полушарий. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

Купалов П. С. О механизме функционального разграничения коры больших полушарий. 1. Значение процессов корковой индукции при функциональном разграничении коры больших полушарий. Труды физиол лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

— К методике регистрации слюноотделения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

— О механизме взаимодействия тормозных и активных пунктов в коре больших полушарий при функциональной мозаике. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

— О состоянии коры больших полушарий в интервалах между применением условных раздражителей. Архив биол. наук, т. XXXI, вып. 4, 1931.

— О механизме функционального разграничения коры больших полушарий. II. Состояние возбудимости коры полушарий в интервалах после применения положительных и тормозных условных раздражителей. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Действие посторонних раздражителей перед положительными и тормозными условными рефлексами. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— О влиянии системы ритмических условных рефлексов на образование и существование нового условного рефлекса. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Периодические колебания возбудимости коры полушарий при ритмической смене положительных и тормозных рефлексов. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Угашение условного рефлекса при длинном и коротком применении условного раздражителя. Архив биол. наук, т. XXXIII, вып. 5—6, 1933.

— Сложные рефлекторные реакции животного и функциональная конструкция коры больших полушарий. Сов. врачебн. газета, № 14, 1935.

— Нарушения условнорефлекторной деятельности у собаки уравновешенного типа. Физиол. журн. СССР, т. XIX, вып. 3, 1935.

Купалов П. С. и П. К. Денисов. Величина условных рефлексов собаки в освещенной и затемненной камерах. Архив биол. наук, т. XXXIII, вып. 5—6, 1933.

Купалов П. С. и В. Х. Гантт. The relationship between the strength of the conditioned stimulus and the size of the resulting conditioned reflex. Brain, vol. 50, part I, 1927.

— О зависимости между силой условного раздражителя и величиной условного рефлекса. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— Функциональная мозаика в кожном отделе коры головного мозга и ее влияние на ограничение сна. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

Купалов, Лиман и Луков. The relationship between the intensity of tonestimuli and size of the resulting conditioned reflexes. Brain, vol. 54, 1931.

Купалов П. С. и Б. Н. Луков. Действие короткого применения условного раздражителя. Архив биол. наук, т. XXXIII, вып. 5—6, 1933.

Купалов П. С. и Н. Н. Павлов. Действие короткого условного раздражения при запаздывающем условном рефлексе. Физиол. журн. СССР, т. XVIII, вып. 5, 1935.

Купалов П. С. и А. М. Ушакова. К вопросу о локализации дифференцировочного торможения. Архив биол. наук, т. XXXI, вып. 5, 1931.

Кураев С. П. Исследование собак с нарушенными передними долями полушарий в поздний послеоперационный период. Дисс., СПб., 1912.

Лепорский Н. И. Материалы к физиологии условного торможения. Дисс., Изв. Военно-медиц. акад., т. XXIII, № 3, ноябрь, 1911.

Линдберг А. А. Материалы к изучению высшей нервной деятельности обезьян. Архив биол. наук, т. XXXIII, вып. 5—6, 1933.

— К вопросу о действии различных снотворных на деятельность коры больших полушарий головного мозга. Материалы к V Всесоюзн. съезду физиологов, биохимиков и фармакологов, 1934.

— К вопросу о технике продольной перерезки мозолистого тела (corpus callosum) у собаки. Физиол. журн. СССР, т. XVIII, вып. 3, 1935.

— Влияние продолжительности интервалов между применениями условных раздражителей на величину условных рефлексов. Доклады Акад. Наук СССР, т. I, № 2—3, 1935.

— О действии кофеина на деятельность коры больших полушарий головного мозга. Доклады Акад. Наук СССР, т. I, № 4, 1935.

— О действии этилового алкоголя на кору больших полушарий головного мозга. Доклады Акад. Наук СССР, т. I, № 6, 1935.

— Функциональное разрушение и восстановление в центре условного рефлекса. Тезисы сообщений XV Международ. физиол. конгресса, 1935.

Луков Б. Н. (см. Купалов П. С.).

Майоров Ф. П. О влиянии продолжительности совпадения условного рефлекса с безусловным на величину условного рефлекса. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

— Der Einfluss der Dauer des Zusammenfallens des bedingten Reizes mit dem unbedingten auf die Grösse des bedingten Reflexes. Русск. Физиол. журн., т. XI, вып. 4, 1928.

— Zur Frage der Beziehungen zwischen der äusseren und inneren Hemmung. Русск. Физиол. журн., т. XI, вып. 4, 1928.

— Условные рефлексы у щенят различных возрастов. Архив биол. наук, т. XXIX, вып. 3, 1929.

— Опыт устранения гипнотического состояния у собак при помощи брома. Обозрение психиатрии, неврологии и рефлексологии им. Бехтерева, т. V, 1930

Майоров Ф. П. Условные следовые рефлексы у обезьян резус-лапундра. Архив биол. наук, т. XXXIII, вып. 5—6, 1933.
— Устранение гипнотического состояния у собак при помощи брома. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.
— Наиболее сложные факты из физиологии высшей нервной деятельности. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.
— (См. Выржиковский С. Н.).
— Специальный функциональный метод устранения стойкого гипнотического состояния у собак. Труды Физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.
— О зависимости между физической силой тормозного раздражителя и физиологической силой вызываемого им тормозного процесса. Тезисы сообщений XV Междунар. физиол. конгресса, 1935.
— К вопросу о влиянии полового возбуждения на высшую нервную деятельность у собак. Архив биол. наук, т. XXXVIII, вып. 2, 1935.
Маковский И. С. К учению о слуховой области больших полушарий у собак. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, январь—февраль, 1908.
— Звуковые рефлексы при удалении височных областей больших полушарий у собаки. Дисс., СПб., 1908.
Мануилов Т. М. Материалы к физиологии тормозных процессов и возбуждения. Дисс., 1917.
Миштовт Г. В. Опыты торможения искусственного условного рефлекса (звукового) различными раздражителями. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, ноябрь—декабрь, 1907.
— Выработанное торможение искусственного условного рефлекса (звукового) на слюнные железы. Дисс., СПб., 1907.
Нарбутович И. О. К испытанию типа нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.
— К учению о типах нервной системы собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.
— (См. Подкопаев Н. А.).
Нейц Е. А. Влияние условных рефлексов друг на друга. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, март—май, 1908.
— К вопросу о влиянии условных рефлексов друг на друга. Изв. Военно-медиц. Акад., 1910.
Никифоровский П. М. Интересный вид растормаживания условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, январь—март, 1910.
— Влияние нервных средств на условные рефлексы. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, сентябрь—декабрь, 1910.
— Фармакология условных рефлексов как метод для их изучения. Дисс., Изв. Военно-медиц. акад., т. XXII, № 2, февраль, 1911.

Николаев П. Н. К физиологии условного торможения. Дисс., СПб., 1910.
— К анализу сложных условных рефлексов. Архив биол. наук, т. XVI, вып. 5, 1911.
Николаев П. Н. и И. П. Павлов. Дальнейшие шаги объективного анализа сложно-нервных явлений в сопоставлении с субъективным пониманием тех же явлений. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, январь—март, 1910.
Орбели Л. А. Условные рефлексы с глаза у собаки. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, март—май, 1907.
— К вопросу о локализации условных рефлексов в центральной нервной системе. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, март—май, 1908.
— Условные рефлексы с глаза у собаки. Дисс., СПб., 1908.
— Условные рефлексы с глаза у собаки. Архив биол. наук, т. XIV, вып. 1—2, 1909.
— К вопросу о различении цветов собаками. Вопросы научной мед., т. I, № 5—6, 1913.
Павлов Н. Н. (см. Купалов П. С.).
Павлова А. М. К физиологии условного торможения. Дисс., Пгр., 1915.
— Влияние условного рефлекса на величину безусловного. Физиол. журн. СССР, т. XVIII, вып. 5, 1935.
Павлова В. И. О следовых условных рефлексах. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 81, сентябрь—декабрь, 1914.
— Образуется ли условный рефлекс при предшествовании безусловного раздражителя индифферентному? Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.
Палладин А. В. Образование искусственных условных рефлексов от суммы раздражений. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, март—май, 1906.
Парфенов Н. Ф. Специальный случай работы слюнных желез у собаки. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, сентябрь—декабрь, 1906.
Перельцвейг И. Я. К вопросу о взаимоотношениях некоторых центров головного мозга. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, март—май, 1907.
— Материалы к учению об условных рефлексах. Дисс., СПб., 1907.
Петрова М. К. Об иррадиации раздражения в коре больших полушарий. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 80, январь—май, 1913.
— К учению об иррадиации возбуждения и тормозных процессов. Дисс., СПб., 1914.
— Основной прием раздражения условными раздражителями. Архив биол. наук, т. XX, вып. 1—2, 1916.
— Основной прием раздражения условными раздражителями. Изв. Петрогр. биол. лаборат., т. XVI, 1917.

Петрова М. К. Различные виды внутреннего торможения при особенно трудном условии. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.

— Борьба со сном. Труд уравновешивания раздражительного и тормозного процессов. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— Лечение экспериментальных неврозов у собак. Архив биол. наук, т. XXV, вып. 1—3, 1925.

— Патологическое отклонение раздражительного и тормозного процессов при трудной встрече этих процессов. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

— Резкое ограничение болезненного процесса в одной части кожного анализатора. Журнал для усовершенств. врачей, № 4, посвящ. проф. Л. В. Блуменау, 1927.

— (См. Быков К. М.).

— Действие $CaCl_2$ при нарушении нервного равновесия у собак разных нервных типов. Сборник по психоневрологии, посвящ. проф. А. И. Ющенко, 1928.

— Острое нарушение нервного равновесия в сторону раздражительного процесса у собаки возбудимого типа приемом очень короткого (1½—2 секунды) изолированного действия условных раздражителей. Архив биол. наук, т. XXVIII, вып. 2, 1928.

— Лабораторное испытание силы нервной системы у собаки «сангвиника». Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— Взаимоотношение раздражительного и тормозного процессов у собак различного типа нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

— Преобладание тормозного действия безусловного раздражителя при предшествовании его индифферентному раздражителю. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— К механизму действия брома. Труды физиол. лабораторий И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Дальнейшие материалы к определению силы нервной системы экспериментальных животных. Повышение пищевой возбудимости (голодание) и бром как индикаторы силы нервной системы. Архив биол. наук, т. XXXIV, вып. 1—3, 1934.

— Случай экспериментального невроза, излеченный при помощи брома. Архив биол. наук, т. XXXIV, вып. 1—3, 1934.

— Новейшие данные о механизме действия солей брома на высшую нервную деятельность и о терапевтическом применении их на экспериментальных основаниях. Изд. Всесоюзн. Инст. экспер. медиц., М., 1935.

— Случай экспериментально полученной фобии глубины. Тезисы сообщений XV Междунар. физиол. конгресса, 1935.

Петрова М. К. Влияние кастрации на условнорефлекторную деятельность и общее поведение собак различного типа нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 1, 1936.

Петрова М. К. и И. П. Павлов. Анализ некоторых сложных рефлексов собаки. Относительная сила центров и их заряжение. Сборник, посвящ. К. А. Тимирязеву, 1916.

— К физиологии гипнотического состояния собаки. Труды физиол лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Петрова М. К. и М. А. Усиевич. О пределах отношения организма к брому. Материалы к V Всесоюзн. съезду физиологов, 1934.

— О комбинированном действии брома и кофеина на изолированный больной пункт в кожном анализаторе коры полушарий и на общее поведение собаки сильного возбудимого типа — самца-кастрата. Физиол. журн. СССР, т. XVII, вып. 6, 1934.

Петровский В. В. Материалы к положению о тождестве внешнего и внутреннего торможения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

Пименов П. П. Образование условного рефлекса при условии отстояния кпереди или кзади искусственного раздражителя от безусловного, а не одновременного их сочетания. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 73, март—май, 1906.

— Особая группа условных рефлексов. Дисс., СПб., 1907.

Подкопаев Н. А. On the movement of the inhibitory process. Physiol. Abstracts, vol. VIII, № 5, 1923.

— On the moment of the beginning of irradiation of the inhibitory process. Physiol. Abstracts, vol. VIII, № 5, 1923.

— К движению тормозных процессов. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.

— К движению тормозных процессов по коре больших полушарий. Русск. Физиол. журн. т. VI, вып. 4—6, 1924.

— О моменте начала иррадиации тормозного процесса. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.

— О моменте начала иррадиации тормозного процесса. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— Die Ausarbeitung eines bedingten Reflexes auf automatische Reize. Zentralbl. f. d. gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. XXXIX, 1925.

— Выработка условного рефлекса на автоматический раздражитель. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

— Особенный случай двигательной реакции собаки в связи с развитием торможения в коре больших полушарий. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

Подкопаев Н. А. Зависимость положительной фазы индукции от расстояния между активным и тормозным пунктами. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

— Случай хронически развившегося затормаживания всех условных рефлексов у собаки и его излечение. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Влияние пищевого безусловного рефлекса на восстановление угашенного условного рефлекса. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

— Образование условных рефлексов при предшествовании безусловного раздражения условному. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Дальнейшие материалы к вопросу о восстановлении угашенного условного рефлекса своим безусловным. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

— Материалы к вопросу: что делается с клетками индифферентного и условного раздражителей во время действия безусловного раздражителя? Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— Выработка условного пищевого рефлекса и дифференцировки по месту из слабого и постепенно усиливаемого электрического раздражения кожи. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

— Соотношение иррадиации и концентрации тормозного процесса в течение необычно длительного применения дифференцировки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

— Условный рефлекс как ассоциация. Материалы к V Всесоюзн. съезду физиологов, 1934.

Подкопаев Н. А. и Л. С. Григорович. Выработка симметричных положительных и отрицательных условных рефлексов. Врач. дело, № 1—2 и 3—4, 1924.

Подкопаев Н. А. и И. О. Нарбутович. Условный рефлекс как ассоциация. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 2, 1936.

Понизовский Н. П. Последовательное торможение после дифференцировки и условного тормоза на разнородные условные рефлексы. Дисс., СПб., 1913.

Попов Н. А. L'abolition de réflexe d'orientation chez le chien. Русск. Физиол. журн., т. III, вып. 1—5, 1921.

Потехин С. И. Взаимное отношение различных видов внутреннего торможения условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, январь—май, 1911.

— К физиологии внутреннего торможения условных рефлексов. Дисс., СПб., 1911.

— К фармакологии условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, январь—май, 1911.

Пророков И. Р. Своеобразная двигательная реакция и ее подавление у собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

— Одно из нарушений правила о связи величины эффекта с силой раздражения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Разенков И. П. К вопросу о соотношении процессов возбуждения и торможения у собаки с односторонней экстирпацией gyr. coronarius et ectosylvius sin. Архив биол. наук, т. XXIV, вып. 1—3, 1924.

— Изменение раздражительного процесса коры полушарий головного мозга собаки при трудных условиях. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.

— Изменение раздражительного процесса коры полушарий головного мозга собаки при трудных условиях работы. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 5—6, 1926.

— К вопросу о соотношении процессов возбуждения и торможения у собаки при двустороннем частичном повреждении gg. coronarius et ectosylvius. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

Райт Р. Я. Влияние безусловного рефлекса на условные. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Влияние безусловного рефлекса на условный рефлекс. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

Рикман В. В. О локальном нарушении функций коры больших полушарий. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— К вопросу о силе условных рефлексов. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— Нарушение нормальной нервной деятельности собаки под влиянием сильных посторонних раздражителей. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

— Обнаружение давних следов раздражения центров оборонительной реакции как аналог травматического невроза. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Рожанский Н. А. К физиологии сна. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 79, январь—май, 1912.

— Материалы к физиологии сна. Дисс., СПб., 1913.

Розенталь И. С. Influence de la faim sur les réflexes conditionnels. Русск. Физиол. журн., т. III, вып. 1—5, 1921.

— Влияние голодания на условные рефлексы. Архив биол. наук, т. XXI, вып. 3—5, 1922.

— Влияние беременности и лактации на условные рефлексы. Русск. Физиол. журн., т. V, вып. 1—3, 1922.

— Стационарная иррадиация возбуждения. Архив биол. наук, т. XXIII, вып. 1—3, 1923.

Розенталь И. С. К вопросу о специализации условных рефлексов. Архив биол. наук, т. XXIII, вып. 4—5, 1924.
— К вопросу о специализации условных рефлексов. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.
— Переход внутреннего торможения в сон при угасании ориентировочного рефлекса. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.
— Материалы к взаимоотношению раздражительного и тормозного процесса. (Новый вид дифференцировки условного кожно-механического раздражителя). Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.
— Нарушение нормальной работы больших полушарий при частом применении слабого положительного условного раздражителя. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.
— Переход внутреннего торможения в сон при угасании ориентировочного рефлекса. Архив биол. наук, т. XXIX, вып. 3, 1929.
— К характеристике ориентировочного и оборонительного рефлексов. Архив биол. наук, т. XXX, вып. 1, 1930.
— Изменения в высшей нервной деятельности собаки при частом применении слабого условного раздражителя. Архив биол. наук, т. XXXII, вып. 3, 1932.
— Материалы к отрицательной индукции. Архив биол. наук, т. XXXII, вып. 2, 1932.
— К влиянию различных доз бромистого натра на высшую нервную деятельность собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, вып. 1933.
— Зависимость пищевых условных рефлексов от веса собаки. Архив биол. наук, т. XXXIV, вып. 1—3, 1934.
Розова Л. В. О взаимоотношении различных видов внешнего торможения условных рефлексов. Дисс., СПб., 1914.
Рысс С. М. (см. Введенский В. И.).
Савич А. А. Дальнейшие материалы к вопросу о влиянии пищевых рефлексов друг на друга. Дисс., СПб., 1913.
Сатурнов Н. М., Дальнейшее исследование условных слюнных рефлексов у собаки без передних половин обоих полушарий. Дисс., СПб., 1911.
Сирятский В. В. Метод для обнаружения остатков тормозного процесса после его концентрации. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.
— О мозаике возбудимых и тормозных пунктов в коре больших полушарий. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.
— О мозаичных свойствах коры больших полушарий. Доклад на II съезде по психоневрологии, январь, 1924.
— О мозаичных свойствах коры больших полушарий. Врач. дело, № 1—2, 1925.

Сирятский В. В. О патологических отклонениях в деятельности центральной нервной системы при трудном балансировании процессов возбуждения и торможения. Русск. Физиол. журн., т. VIII, вып. 3—4, 1925.

— Положительная и отрицательная индукция в связи с выработкой функциональной мозаики. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

— Дальнейшие материалы к вопросу о мозаике. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

Скипин Г. В. О взаимодействии процессов внешнего и внутреннего торможения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

— Die Beziehungen zwischen der äusseren und der inneren Hemmung. Русск. Физиол. журн., т. XI, вып. 4, 1928.

— К вопросу об иррадиации и концентрации тормозного процесса. Тезисы IV Всесоюзн. съезда физиологов, 1930.

— К вопросу об иррадиации и концентрации тормозного процесса. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

— Дифференцировка комплексных условных раздражителей. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

Снегирев Ю. В. Материалы к учению Павлова об условных рефлексах. Специализация условного звукового рефлекса у собаки. Клинич. монографии «Практической медицины», СПб., 1911.

Созонова А. Matériaux pour servir à l'étude des réflexes conditionnels. Thèse. Lausanne, 1909.

Соловейчик Д. И. Нарушение нормальной деятельности больших полушарий при изменении выработанного порядка следования условных раздражителей. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Состояние возбудимости корковых центров условных рефлексов во время действия безусловных рефлексов. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Нарушение нормальной деятельности больших полушарий при изменении привычных условий опыта. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— Состояние возбудимости корковых клеток во время действия безусловного раздражителя. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— К вопросу о влиянии на условные рефлексы посторонних раздражителей, сопровождающих в опытах условные раздражители. Труды III Всесоюзн. съезда физиологов, 1928.

— Экспериментально установленная устойчивость нервной системы у собаки уравновешенно-оживленного (сангвинического) типа. Труды III Всесоюзн. съезда физиологов, 1928.

— Влияние так называемых операций омоложения на высшую нервную деятельность. Экспериментальное исследование на собаке по методу

условных рефлексов. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, вып. 1—2, 1932.

Соломонов О. С. О тепловых условных и снотворных рефлексах с кожи собаки. Дисс., СПб., 1911.

— О температурном условном раздражителе. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, сентябрь—декабрь, 1911.

Соломонов О. С. и А. А. Шишло. О снотворных рефлексах. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, январь—март, 1910.

Сперанский А. Д. Изменение взаимоотношений процессов возбуждения и торможения у собаки после наводнения. Русск. Физиол. журн., т. VIII, вып. 3—4, 1925.

— Трусость и торможение. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— (См. Быков К. М.).

— Влияние сильных разрушительных раздражителей на собаку тормозного типа нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

Строганов В. В. Образование условного рефлекса на дифференцировочный раздражитель. Русск. Физиол. журн., т. VI, вып. 4—6, 1924.

— Образование условного рефлекса и дифференцировки на синтетический раздражитель. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.

— Положительная и отрицательная фаза взаимной индукции в коре больших полушарий собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.

— О реакции на столкновение противоположных нервных процессов у собаки с уравновешенным типом нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 2, 1928.

— Угашение рефлексов с подкреплением при повторении однородных условных раздражителей. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

— Действие условных и натуральных раздражителей при насыщении. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 2—3, 1929.

— Метод условных рефлексов в приложении к вопросам физиологии труда. Архив биол. наук, т. XXX, вып. 2, 1930.

Студенцов Н. П. Наследование прирученности у белых мышей. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.

Стукова М. М. Дальнейшие материалы к физиологии времени как условного возбудителя слюнных желез. Дисс., СПб., 1914.

Тен-Кате Я. Я. Материалы по вопросу об иррадиации и концентрации угасательного торможения. Изв. Петрогр. научн. инст. им. Лесгафта, т. III, 1921.

Тихомиров Н. П. Опыт строго объективного исследования функций больших полушарий у собаки. Дисс., СПб., 1906.

Тихомиров Н. П. Сила раздражителя в качестве особого условного раздражителя. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, апрель—май, 1910.

Толочинов И. Ф. Contribution à l'étude de la physiologie et de la psychologie des glandes salivaires. Forhändlinger vid Nord. Naturforskare-och Läkaremötet, Helsingfors, 1903.

Торопов Н. К. Зрительная реакция собаки при удалении затылочных долей больших полушарий. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, март—май, 1908.

— Условные рефлексы с глаза при удалении затылочных долей больших полушарий у собаки. Дисс., СПб., 1908.

— Условные рефлексы с глаза при разрушении задних долей больших полушарий у собак. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 76, сентябрь—октябрь, 1909.

Усиевич М. А. Физиологическое исследование слуховой способности собак. Изв. Военно-медиц. акад., 1911—1912.

— К дальнейшей характеристике ушного анализатора у собаки. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, сентябрь—декабрь, 1911.

— Как отражается деятельность коры больших полушарий на работе внутренних органов? Сообщение I. Деятельность коры больших полушарий и работа почек. Физиол. журн. СССР, т. XVII, вып. 6, 1934.

Усиевич М. А. и Л. М. Георгиевская. Колебания возбудимости в коре больших полушарий собак в связи с введением и выведением бромистого натрия. Физиол. журн. СССР, т. XVIII, вып. 2, 1935.

— Кривая накопления и снижения бромистого натра в крови в зависимости от введения однократной дозы. Физиол. журн. СССР, т. XVIII, вып. 6, 1935.

— (См. Введенский В. И.).

Ушакова А. М. (см. Купалов П. С.).

Федоров В. К. Снотворное действие слабых электрических раздражений кожи собаки с своеобразными последствиями для раздражаемого места. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Решение трудной задачи. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Влияние хлоралгидрата на высшую нервную деятельность собаки. Тезисы сообщений XV Междунар. физиол. конгресса, 1935.

— Настойчивая тормозная реакция на новые изменения в окружающем у собаки сильного типа. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 2, 1936.

— Влияние хлоралгидрата на высшую нервную деятельность собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 2, 1936.

Федоров В. К. и К. М. Веденеев. Примитивнейшие проявления сложнейших безусловных рефлексов (или инстинктов) при раннем слабоумии. Архив биол. наук, т. XXXIV, вып. 5—6, 1934.

Федоров Л. Н. Действие бромистого кальция при нарушении баланса между процессами возбуждения и торможения у возбудимого типа нервной системы собаки. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

Федоров Л. Н. Действие необычайных сильных раздражителей на возбудимый тип нервной системы собаки. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Действие необычных сильных раздражителей на собаку возбудимого типа нервной системы. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

— Действие некоторых фармацевтических препаратов при экспериментальном неврозе у собаки. Журнал для усовершенств. врачей, № 4, посвящ. проф. Л. В. Блуменау, 1927.

— Нарушение равновесия между процессами возбуждения и торможения у возбудимого типа собаки от повторных применений дифференцировки на частоту кожно-механического раздражителя и восстановление равновесия бромом. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. III, вып. 1, 1928.

Феокритова Ю. П. Время как условный возбудитель слюнной железы. Дисс., СПб., 1912.

Фольборт Ю. В. Материалы к физиологии условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 75, январь—февраль, 1908.

— Отрицательные условные рефлексы. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, апрель—май, 1910.

— Тормозные условные рефлексы. Дисс., СПб., 1912.

Фридеман С. С. Дальнейшие материалы к физиологии дифференцирования внешних раздражений. Дисс., СПб., 1912.

Фролов Ю. П. Современное состояние учения об инстинкте с точки зрения физиологии условных рефлексов. Изв. Военно-медиц. акад., т. XXVI, 1913.

— Современное состояние учения об инстинкте с точки зрения физиологии условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 80, январь—май, 1913.

— К физиологии зрения. О реакциях центральной нервной системы на изменение интенсивности света. Труды Петрогр. общ. естествоиспыт., т. 69, вып. 1, 1918.

— О влиянии резкого изменения в составе пищи на некоторые стороны сложно-нервной деятельности животного. Архив биол. наук, т. XXI, вып. 3—5, 1922.

— Естественно-научный анализ инстинктов и их взаимодействие. Труды I Всесоюзн. съезда зоологов, анатомов и гистологов, 1923.

— Опыт дифференцирования следовых условных раздражителей и следовых условных тормозов. Русск. Физиол. журн., т. V, вып. 4—5, 1923.

— Опыт дифференцирования следовых условных раздражителей и следовых условных тормозов. Архив биол. наук, т. XXIV, вып. 1—3, 1924.

Фролов Ю. П. К физиологии так называемого «чувства времени». Доклад на II съезде по психоневрологии, январь, 1924.
— Материалы к физиологии специальных (локализированных) форм сна. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.
— Голосовые условные рефлексы у собаки. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.
— О рефлексе покорности и его последствиях. Русск. Физиол. журн., т. VII, вып. 1—6, 1924.
— Differenzierung der Intensität bedingter Lichtreize (nach der Methode der bedingten Reflexe). Pflüger's Archiv, Bd. 206, H. 1, 1924.
— Ueber den Einfluss langedauernder Unterernährung auf die bedingten Speichelreflexe. Pflüger's Archiv, Bd. 207, H. 4, 1925.
— Пассивно-оборонительный рефлекс и его последствия. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.
— О переводе следовых условных раздражителей и следовых условных тормозов в наличные условные раздражители. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 2—3, 1926.
— О дифференцировании световых условных раздражителей у рыб. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.
— О значении силы внешнего раздражителя в отношении выработки условного следового тормоза на различных паузах. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.
Фролов Ю. П. и О. А. Виндельбанд. Особый вид угасания искусственного условного рефлекса. Архив биол. наук, т. XXV, вып. 4—5, 1925.
Фурсиков Д. С. Дифференцирование прерывистых звуковых раздражителей центральной нервной системы собаки. Изв. Петрогр. научн. инст. им. Лесгафта, т. II, 1920.
— Влияние ориентировочной реакции на выработку условного тормоза и дифференцировки. Русск. Физиол. журн., т. IV, вып. 1—6, 1921.
— О цепных условных рефлексах. Русск. Физиол. журн., т. IV, вып. 1—6, 1921.
— Дальнейшие материалы к вопросу о соотношении процессов возбуждения и торможения. Русск. Физиол. журн., т. IV, вып. 1—6, 1921.
— Influence de la grossesse sur les réflexes conditionnels. Русск. Физиол. журн., т. III, вып. 1—5, 1921.
— Sur la corrélation des procès d'irritation et des procès enrayants. Русск. Физиол. журн., т. III, вып. 1—5, 1921.
— Вода как возбудитель слюнных желез. Русск. Физиол. журн., т. III, вып. 1—5, 1921.
— О соотношении процессов возбуждения и торможения. Русск. Физиол. журн., т. IV, 1922.
— Влияние беременности на условные рефлексы. Архив биол. наук, т. XXI, вып. 3—5, 1922.

Фурсиков Д. С. Влияние внешнего торможения на образование дифференцировки и условного тормоза. Архив биол. наук, т. XXII, 1922.
— Статическая иррадиация торможения. Архив биол. наук, т. XXIII, вып. 1—3, 1923.
— Статическая иррадиация торможения. Русск. Физиол. журн., т. V, вып. 4—6, 1923.
— Явление взаимной индукции в коре головного мозга. Архив биол. наук, т. XXIII, вып. 1—3, 1923.
— On the phenomenon of reciprocal induction in the cerebral hemispheres. Physiol. Abstracts, vol. VIII, № 5, 1923.
— О соотношении процессов возбуждения и торможения. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. I, вып. 1, 1924.
— Явление взаимной индукции в коре больших полушарий. Русск. Физиол. журн., т. VI, вып. 4—6, 1924.
— Цепные условные рефлексы и патология высшей нервной деятельности. Доклад на I съезде по психоневрологии, январь, 1924.
— Вода как возбудитель слюнных желез. Сборник, посвящ. семидесятипятилетию акад. И. П. Павлова, 1925.
— Последствия удаления коры одного полушария головного мозга у собак. Сообщение 1-е. Методика. Общие наблюдения. Русск. Физиол. журн., т. VIII, вып. 1—2, 1925.
— Последствия экстирпации коры одного полушария. Сообщение 2-е. Значение коры при выработке условных рефлексов. Русск. Физиол. журн., т. VIII, вып. 1—2, 1925.
— Последствия экстирпации коры одного полушария. Сообщение 3-е. О генерализации и выработке условных рефлексов на тактильное раздражение. Русск. Физиол. журн., т. VIII, вып. 5—6, 1925.
Фурсиков Д. С. и М. Н. Юрман. Условные рефлексы у собак без одного полушария. Архив биол. наук, т. XXV, вып. 4—5, 1925.
Хазен С. Б. О соотношении размеров безусловного и условного слюноотделительных рефлексов. Дисс., СПб., 1908.
Цитович И. С. О происхождении натурального условного рефлекса. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 78, сентябрь—декабрь, 1911.
— Происхождение и образование натуральных условных рефлексов. Дисс., СПб., 1911.
Чеботарева О. М. Дальнейшие материалы к физиологии условного торможения. Дисс., СПб., 1912.
— К физиологии условного торможения. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 79, январь—май, 1912.
— К физиологии условного тормоза. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 80, сентябрь—декабрь, 1913.
Чечулин С. И. Новые материалы к физиологии угасания ориентировочного (исследовательского) рефлекса. Архив биол. наук, т. XXIII, вып. 3—5, 1923.

Чечулин С. И. Влияние угасания ориентировочной реакции на пищевые условные рефлексы. Русск. Физиол. журн., т. VI, вып. 4—6, 1924.

Шенгер-Крестовникова Н. Р. К вопросу о дифференцировании зрительных раздражений и о пределах дифференцирования в глазном анализаторе собаки. Изв. Петрогр. научн. инст. им. Лесгафта, т. III, 1921.

Шишло А. А. О температурных центрах в коре больших полушарий и о снотворных рефлексах. Дисс., СПб., 1910.

— О температурных центрах коры больших полушарий. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 77, апрель—май, 1910.

— (См. Соломонов О. С.).

Эльяссон М. И. К вопросу о восстановлении условных рефлексов. Труды Общ. русск. врачей в СПб., т. 74, январь—февраль, 1907.

— Исследование слуховой способности собаки в нормальных условиях и при частичном двустороннем удалении коркового центра слуха. Дисс., СПб., 1908.

Юрман М. Н. (см. Фурсиков Д. С.).

Яковлева В. В. О соотношении между силой условных раздражителей и развитием запаздывающего торможения. Труды II Всесоюзн. съезда физиологов, 1926.

— Опыт применения комплексного раздражителя. Русск. Физиол. журн., т. IX, вып. 1, 1926.

— Отдельные условные раздражители, продолжительно примененные в виде одновременного комплекса и затем снова разъединенные. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

— О соотношении между силой условных раздражителей и развитием запаздывания их. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. II, вып. 1, 1927.

— Влияние суммированных раздражителей на нервную систему собаки возбудимого типа. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова. т. IV, вып. 1—2, 1932.

— Действие бромистого натрия (NaBr) на центральную нервную систему собаки возбудимого типа. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. V, 1933.

— Исследование высшей нервной деятельности собаки типа флегматика (сильный уравновешенный, инертный). Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. VI, вып. 2, 1936.

Ярославцева О. П. О разграничении районов возбуждения и торможения в звуковом анализаторе коры больших полушарий собаки. Труды физиол. лабораторий акад. И. П. Павлова, т. IV, 1932.

СТАТЬИ, НЕ ВОШЕДШИЕ В «ДВАДЦАТИЛЕТНИЙ ОПЫТ»



ФИЗИОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ [1]

Уважаемые товарищи!

Выступая здесь, среди врачей, я должен главным образом остановиться на тех сторонах наших исследований, которые имеют непосредственное отношение к медицине. Однако, раньше чем я перейду к этим непосредственно вас интересующим вопросам, необходимо занять порядочно времени вопросами чистой физиологии, так как придется упоминать о фактах, не проникших еще в учебники.

Вам известно, что я и мои сотрудники занимаемся изучением поведения высших животных. Что же называется поведением человека или животного? Поведением человека или животного называется тончайшее соотношение организма с окружающей средой, само собой разумеется, понимаемой в самом широком смысле этого слова. До конца прошлого столетия эти тончайшие взаимоотношения организма с окружающей средой назывались психической деятельностью животного организма и к ним не было подхода со стороны физиологии. В настоящее время, на основании почти 30-летней пробы, проведенной мною вместе с моими многочисленными сотрудниками, я могу с полным правом утверждать, что вся внешняя деятельность такого высшего животного, как собака, подобно его внутренней деятельности,

[1] Лекция, прочитанная врачам Института для усовершенствования врачей 12 января 1930 г. М.—Л., Госмедиздат, 1930, 45 стр. (Библиотека «Врачебной газеты»). — *Ред.*

может быть изучаема с полным успехом чисто физиологически, т. е. методами и в терминах физиологии нервной системы.

Вам как врачам хорошо известен тот факт, что деятельность нервной системы направляется, с одной стороны, на объединение, интеграцию работы всех частей организма, с другой — на связь организма с внешней средой. Деятельность, направленную на внутренний мир организма, можно было бы назвать низшей нервной деятельностью, в противоположность другой, устанавливающей тончайшие отношения организма к внешнему миру, которой законно присвоить название высшей нервной деятельности. Таким образом два слова — поведение и высшая нервная деятельность — совпадают, обозначая одно и то же. Поведение, понимаемое как высшая нервная деятельность, может теперь подлежать чисто естественно-научному физиологическому анализу, результат которого я вам и передам вкратце.

Что относится к высшей нервной деятельности? Вы знаете, что основная форма деятельности нервной системы вообще носит название рефлекса. Понятием рефлекса обозначается закономерная связь какого-либо агента внешнего или внутреннего мира через посредство рецепторных нервных приборов, нервных волокон, нервных клеток и нервных концевых окончаний с той или другой деятельностью организма. Эти рефлексы постепенно усложняются, когда вы идете снизу вверх, от нижнего конца спинного мозга до самых верхов центральной нервной системы, и достигают наибольшей сложности в больших полушариях. Главнейшим внешним проявлением деятельности животного является движение — результат деятельности его скелетно-мышечной системы, с некоторым участием секреции. Простыми физиологическими опытами мы можем установить усложнение рефлекторных скелетно-мышечных движений по мере приближения к высшим отделам центральной нервной системы.

Если вы возьмете изолированный отдел спинного мозга, вы получите от него очень небольшое число рефлекторных деятельностей. В случае скелетно-мышечной работы это будут деятельности отдельных мышц и небольших групп мышц. Если ваш разрез пройдет прямо под талямусами — так, что верхняя удален-

ная часть будет состоять из больших полушарий и талямусов, — животное будет проявлять очень сложную физиологическую деятельность в виде актов стояния и хождения, требующих высокой интеграции отдельных скелетно-мышечных деятельностей.

Проводя разрез еще выше, удаляя только большие полушария и оставляя все остальное в распоряжении организма, вы получите самые сложные рефлексы, предназначенные для исполнения специальных движений в соответствии с сохранением целости организма и его вида. Такая собака хорошо располагает своими внутренними деятельностями, и благодаря этому она может оставаться здоровой и, вероятно, жить столько, сколько живет и совершенно нормальное животное. Она будет стремиться к еде, оберегаться от всяких вредных влияний, не будет терпеть ограничения движений, у нее вы легко отметите ориентировочный рефлекс. Эти сложные акты мы называем безусловными сложнейшими рефлексами. Характерной чертой их является резко выраженная стереотипность деятельности, возбуждаемой определенными и немногими внешними и внутренними раздражениями. Однако собака без больших полушарий, несмотря на полную сохранность всех аппаратов и функций, необходимых для сохранения жизни и продолжения рода, сама по себе жить не может: вы непременно должны ей помогать, иначе она погибнет. Такая собака, несмотря на свое стремление к пище, найти ее неспособна, она не будет правильно избегать опасности, сохраненный половой рефлекс не будет удовлетворен из-за неспособности найти противоположный пол, и т. д. и т. д.

Анатомическим субстратом этих сохраненных у нашей собаки деятельностей являются ближайшие к большим полушариям узлы — базальные ганглии. Оставляя при операции эти анатомические образования, вы сохраните безусловные, специальные рефлексы — этот фундамент высшей нервной деятельности животного. Однако этот фундамент, оставшись один, без дальнейшей надстройки, оказывается недостаточным для сохранения индивидуума и вида. Нужно присоединить добавочный прибор — большие полушария, — обеспечивающий животному ориентировку в окружающем мире. Только они, большие полушария, позво-

ляют животному использовать свои возможности: найти пищу, найти другой пол, верно оборониться от вредных условий и т. п.

Нам теперь и надлежит физиологически понять роль больших полушарий головного мозга, значение того, что́ они прибавляют к этим основным, непременным, безусловным рефлексам. Чтобы не разбрасываться, сосредоточимся на одном рефлексе — очень важном и вместе с тем совершенно обыденном: на пищевом рефлексе. Сравните поведение двух собак: одной — с удаленными большими полушариями и другой — нормальной. Первое животное, как только оно истратит свой пищевой запас, просыпается, начинает бродить, искать пищу, но ее не находит. Поведение нормальной собаки нам хорошо известно: она легко находит пищу и удовлетворяет свой голод. В чем же здесь дело? Дело тут заключается в том, что, помимо внутреннего раздражения, которое заставляет собаку без больших полушарий бродить и искать пищу, для нормальной собаки отдельные раздражения окружающей среды являются сигналами, направляющими ее верно к пище. В данном случае такими сигналами являются вид и запах пищи. Находить пищу по запаху и виду собака учится в самом начале своей жизни, и если бы собаке при еде пища никогда не показывалась и устранялись бы все запахи, то и нахождение пищи по запаху и виду было бы невозможно. Что это действительно так, доказывается очень просто. Доктор Цитович в лаборатории профессора Вартанова держал своих щенят до 7—8 месяцев на одном молоке, не давая им хлеба. И тогда они на хлеб не шли. Как вы видите, надо, следовательно, обучаться нахождению хлеба. А что это значит?

Возьмем какой-нибудь звук, тон, не имевший никакого отношения к еде. Если я сделаю такой опыт: сперва применю тон, а потом буду кормить собаку и повторю это несколько раз, — тогда тон сделается возбудителем пищевой реакции, станет возбуждать слюноотделение и т. д. Таким образом вся масса разнообразнейших раздражений внешнего мира может связаться с пищевой реакцией, и собака получает возможность по одному из звуковых, зрительных, обонятельных и других раздражений искать пищу и находить ее там, где она есть.

Распространите это на все специальные безусловные деятельности — и вам станет ясно, что все без исключения безусловные рефлексы могут вести животное к физиологическим целям в окружающей их среде, потому что эта среда сигнализирует им эти цели (т. е. раздражители) на тысячу ладов. До какой степени собака смешивает сигналы целей и самые эти цели, к которым направлена безусловная деятельность животного, видно из поведения собаки во время действия искусственного раздражителя, сигнала. Если вы сделаете такой сигнал из вспыхивающей электрической лампы, находящейся поблизости от собаки, то она ее будет лизать, как пищу, как бы забирая ее в рот. Еще забавнее, если вы применяете тон. Собака как бы ловит тон, ест его налету, до такой степени эти искусственные раздражители заменяют собой пищу.

Все то, что я вам сейчас рассказал, есть бесспорно определенная нервная деятельность, осуществляемая при наличии больших полушарий. Рефлекторный характер этой сигнальной деятельности больших полушарий очевиден: внешний раздражитель, возбуждая определенный пункт нервной системы, ведет к пищевой реакции. Вы видите, что безусловный рефлекс — до известной степени слепой — становится как бы зрячим благодаря тому, что он сигнализируется массой внешних раздражений, не имевших раньше к нему никакого отношения. Перед нами, таким образом, явление нервного синтеза, замыкательная функция больших полушарий головного мозга, сложно направляющая работу всего организма. При этом важно заметить, что эти бесчисленные то изолированные, то комбинированные внешние агенты являются не постоянными, а временными возбудителями подкорковых узлов, т. е. действуют лишь тогда, когда они правильно сигнализируют основные, необходимые для животного условия, служащие безусловными раздражителями специальных сложнейших рефлексов.

Из этого описания для вас несомненен рефлекторный характер деятельности больших полушарий: искусственный раздражитель связывается то с одним, то с другим безусловным рефлексом. Эти искусственные раздражители натурально назвать

условными раздражителями, а вновь образованные рефлексы — условными рефлексами, так как они возникают только при условии повторяющегося совпадения искусственного раздражения с безусловным рефлексом. Раздражение, вызываемое условным раздражителем, несомненно, идет из больших полушарий, потому что описываемый факт не существует у животных после удаления больших полушарий.

Что́ можно сказать об этом факте? Так как такая временная связь может образоваться со всяким из специальных центров ближайших подкорковых узлов при тех же условиях, то надо признать как общее явление в высшем отделе центральной нервной системы, что всякий сильно раздражаемый центр как-то направляет к себе всякое другое, более слабое раздражение, попадающее в то же время в эту систему. Таким образом пункт приложения этого раздражения и центр более или менее прочно связываются на определенное время при определенных условиях (правило нервного замыкания, ассоциация). Существенной подробностью этого процесса является то, что для образования связи необходимо при этом некоторое предшествование во времени слабого раздражения сильному. Если вы присоедините индифферентный раздражитель во время еды, то ни сколько-нибудь значительного, ни прочного условного рефлекса у собаки вы не получите.

Так как в условном рефлексе в качестве начального раздражения является раздражение клеток коры больших полушарий, то условный рефлекс может служить отличным объектом изучения как свойств отдельных корковых клеток, так и процессов во всей корковой клеточной массе. Это изучение ознакомило нас со значительным числом правил относительно деятельности больших полушарий, с одним из которых — правилом нервного замыкания — я вас ознакомил. Если при пищевых условных рефлексах исходить постоянно из определенной пищевой возбудимости (18—22 часа после обычного достаточного кормления), то выступает факт отчетливой зависимости эффекта условного раздражителя от физической силы этого раздражителя. Чем условный раздражитель сильнее, чем более энергии поступает с ним в боль-

шие полушария, тем, при прочих равных условиях, более условно-рефлекторный эффект, т. е. тем энергичнее пищевая двигательная реакция и тем обильнее слюнотечение, которым мы постоянно пользуемся при изменении эффекта. Как можно судить по некоторым опытам, эта связь эффекта с силой раздражения должна быть довольно точной (правило связи величины эффекта с силой раздражения). Но при этом всегда имеется предел, за которым еще более сильный раздражитель не увеличивает, а начинает уменьшать эффект.

Так же ясно дает себя знать явление суммации условных рефлексов, причем мы снова встречаемся с тем же пределом. При комбинировании слабых условных раздражителей можно часто видеть точную арифметическую сумму их. При комбинации слабого раздражителя с сильным происходит только некоторое увеличение эффекта до известной предельной величины. А при комбинации двух сильных эффект становится меньше каждого из компонентов как выходящий за предел (правило суммации условных раздражителей).

Кроме процесса раздражения, тот же внешний условный раздражитель может вызвать в корковой клетке противоположный процесс — процесс торможения. Если вы условный раздражитель, вызывающий пищевую реакцию у собаки, повторите несколько раз, не сопровождая его едой, или протянете его действие в продолжение нескольких минут, раздражитель на ваших глазах начнет постепенно терять свое действие. Положительный раздражитель превращается как бы в индифферентный. На самом же деле раздражитель не индифферентен, не безразличен для характера деятельности больших полушарий: он вызывает активное, но отличное от раздражения, тормозное состояние коры, и в этом вы легко можете убедиться. Испытайте действие другого условного раздражителя сразу после тормозного — и вы увидите отсутствие положительного эффекта: нужно время, чтобы тормозное состояние, вызванное тормозным раздражителем, ушло из больших полушарий.

Из этого свойства клетки вытекают чрезвычайно важные последствия для физиологической роли коры. Благодаря ему уста-

навливается деловое отношение между условным и соответственным безусловным раздражителем, причем первый служит сигналом для второго. Как только условный раздражитель не сопровождается безусловным, т. е. сигнализирует неправильно, он теряет свое раздражающее действие, но временно, восстанавливаясь сам собой после некоторого срока. Также в других случаях, когда условный раздражитель или при постоянном, определенном условии, или некоторое значительное время с начала своего действия не сопровождается безусловным раздражителем, он оказывается постоянно тормозным в первом случае и заторможенным только на время, удаленное от присоединения безусловного раздражителя, во втором. Таким образом, благодаря возникающему торможению, условный раздражитель как сигнальный сообразуется с детальными условиями его физиологической роли, не вызывая напрасной работы. На основании же развивающегося торможения совершается в коре важнейший процесс тончайшего анализа внешних раздражений. Всякий условный раздражитель имеет сначала обобщенный характер — раздражение развивается по коре больших полушарий. Если мы сделаем условный раздражитель из определенного тона, то и много соседних с ним тонов вызывают тот же эффект без всякой предварительной выработки. То же относится и ко всяким другим условным раздражителям. Положим, вы сделали условный раздражитель из кожного механического раздражения. Как только вы раздражаете кожу собаки каким-нибудь инструментом, сейчас же выступает пищевая реакция. Но если вы перенесете раздражение на другое место кожи, вы получите ту же реакцию. Таким образом раздражение пункта коры, соответственного месту вашего первоначального раздражения, разлилось по всему кожному анализатору и вызвало ту же реакцию. Однако если первоначальный раздражитель постоянно сопровождается его безусловным, а с ним однородные повторяются одни, то на них развивается торможение, они становятся возбудителями торможения. Таким образом может быть достигнут предел возможного для данного животного анализа, т. е. тончайшие явления природы могут сделаться специальными возбудителями определенной деятельности организма.

Тем же процессом, которым образуется связь корковых клеток с подкорковыми центрами, можно думать, происходит связь и корковых клеток между собой. Тогда происходят комплексные раздражения из совпадающих во времени явлений внешней среды. Эти комплексные раздражения при соответствующих условиях могут сделаться условными раздражителями и быть отдифференцированными при помощи торможения только что указанным процессом от чрезвычайно близких к ним по составу других комплексных раздражителей.

Процессы раздражения и торможения, возникнув в определенных пунктах коры под влиянием соответствующих раздражений, непременно иррадиируют, распространяются по коре на большее или меньшее протяжение, а затем снова концентрируются, сосредоточиваются (правило иррадиирования и концентрирования нервных процессов) в ограниченном пространстве. Я только что указал на явление первоначального обобщения всякого условного раздражителя, что является результатом иррадиирования попадающего в полушария раздражения. То же самое происходит первоначально и с тормозным процессом. Когда был применен тормозной раздражитель и потом прекращен, то торможение некоторое время может быть констатировано на других пунктах коры и обыкновенно очень удаленных. Это иррадиированное торможение, как и раздражение, постоянно все более и более концентрируется, главным образом под влиянием сопоставления с противоположным процессом, т. е. применяемые процессы друг друга ограничивают. Есть даже указание на пространственное существование индифферентного пункта между ними. В случае хорошо выработанного тормозного раздражителя у многих собак можно видеть строгое концентрирование торможения в пункте раздражения, так как одновременно с тормозным раздражителем испытанные положительные раздражители дают полный эффект, и даже часто больший, а иррадиация торможения начинается только по прекращении раздражения.

Рядом с явлениями иррадиирования и концентрирования раздражения и торможения, с ними сложно переплетаясь, выступают явления взаимной индукции противоположных процессов: один

процесс возбуждает другой, противоположный. Если вы в определенном месте производите раздражение, то по периферии развивается противоположный процесс торможения. И наоборот, если вы вызвали торможение, то, по закону взаимной индукции, в окружности будет возбужденное состояние. Взаимная индукция обнаруживается не только в окружности того пункта, который раздражается или тормозится, но и в самом этом пункте, переходящем в тормозное состояние после раздражения и, наоборот, — в возбужденное состояние после прекращения торможения. Дело часто, вероятно как временная фаза, представляется в очень сложном виде. Когда положительный или тормозной раздражитель (в особенности последний) нарушает данное равновесие в коре, то по ней как бы пробегает волна с гребнем — положительным процессом и с долиной — тормозным процессом, постепенно уплощаясь, т. е. происходит иррадиирование процессов с переменным участием их взаимной индукции.

Из приведенных примеров видно, что большие полушария головного мозга являются чрезвычайно реактивным прибором, устанавливающим тончайшие взаимоотношения организма со средой. Клетки больших полушарий в высшей степени чувствительны к малейшим колебаниям внешней среды и должны быть тщательно оберегаемы от перенапряжения, чтобы не дойти до органического разрушения. Таким охранительным средством для клеток больших полушарий и является торможение. Когда вы долго продолжаете условный раздражитель, не сменяя его безусловным, непременно развивается тормозное состояние как средство защиты от перенапряжения. О том же самом свидетельствует и другой факт, в высшей степени резкий. Если вы возьмете очень сильный раздражитель, положим чрезвычайно резкий, сильный тон в качестве условного раздражителя, то он даст вам не больший, а меньший эффект, чем другие, гораздо менее сильные раздражители. Я уже указал на связь между силой условного раздражителя и величиной эффекта. Однако пропорциональность между физической силой и физиологическим эффектом существует лишь до известного предела. Как только условный раздражитель по своей физической силе делается опасным для кор-

ковой нервной клетки, она тотчас же отвечает развитием тормозного состояния, которое и обусловливает парадоксальную фазу: сильный раздражитель дает меньший эффект, чем слабый. Общее ослабленное состояние коры после работы ведет также к извращенному отношению к раздражителям, т. е. они не возбуждают, а тормозят деятельность коры, оберегая тем самым кору от дальнейшего истощения. И если на пути разливающегося по коре больших полушарий торможения никаких препятствий в виде очагов сильного возбуждения нет, вы получаете общий обыкновенный сон. В случае охвата тормозным процессом только части коры больших полушарий вы будете иметь частичный сон — состояние, обычно называемое гипнозом. На собаках мы имели возможность изучить различные степени как экстенсивности, так и интенсивности гипноза, в конце концов переходящего в полный сон, если не было достаточных возбуждающих влияний.

Таким образом перед нами отчетливо выступает двоякая физиологическая роль процессов торможения. В период бодрого состояния животного перемежающееся торможение и возбуждение то открывает возможность для одной деятельности, тормозя другую, то, затормаживая первую, направляет деятельность организма в другую сторону, приспособляя таким образом организм к окружающей среде. С другой стороны, торможение, разливаясь по большим полушариям, обусловливает наступление сна, ведущего к восстановлению затраченной в период бодрого состояния энергии.

Что касается роли первоначальной иррадиации каждого нового условного раздражителя, то она может быть понята так, что каждый внешний агент, делающийся условным раздражителем, в действительности подвергается колебаниям не только относительно его силы, но и качества при разнообразных условиях обстановки. Взаимная индукция должна вести к усилению и закреплению физиологического значения каждого отдельного как положительного, так и отрицательного раздражения, что действительно и наблюдается в наших опытах. Долго оставалось непонятным долговременное распространение торможения, про-

изводимого определенным агентом в определенном пункте, на все полушарие. Однако в последнее время в связи с работами доктора Воскресенского на обезьянах, установившего значительно меньшую продолжительность последовательного торможения у обезьян по сравнению с собаками, есть основание видеть в длительности последовательного торможения относительную косность высшего нервного прибора собаки.

В результате указанной работы кора представляет грандиозную мозаику, на которой в данный момент располагается огромное множество пунктов приложения внешних раздражений, то возбуждающих, то тормозящих различные деятельности организма. Но так как эти пункты находятся в определенном взаимном функциональном отношении, то большие полушария в каждый данный момент вместе с тем есть и система в состоянии подвижного равновесия, которую можно было бы назвать стереотипом. Колебания в установленных границах этой системы — относительно легкое дело. Включение же новых раздражителей, особенно сразу и в большом количестве, или только перестановка местами многих старых раздражителей есть большой нервный процесс, труд для многих нервных систем непосильный, кончающийся банкротством системы и выражающийся отказом на некоторое время от нормальной деловой работы.

Занимаясь изучением высшей нервной деятельности собаки по способу, который я вам вкратце изложил, мы убедились в существовании определенных типов центральной нервной системы. Наблюдения над массой собак, прошедших перед нами за период 30-летнего исследования, привели нас к согласию не с новейшими классификациями типов, а с древним гиппократовским подразделением на четыре основных типа, или, как они обыкновенно называются, темперамента.

Прежде всего во всем нашем материале резко выступают два крайних типа: возбудимый и тормозной. Я указал вам уже на то, что вся разумная бодрая деятельность животного представляет собой результат двух связанных между собой процессов: раздражительного и тормозного. Среди прошедших перед нами собак оказался, с одной стороны, тип возбудимый, характеризующийся

тем, что, наряду со способностью к сильному возбуждению, ему недостает способности торможения, с другой — тип тормозной с резко выраженным преобладанием тормозного процесса и быстрым банкротством раздражительного.

Вот пример возбудимого типа. Вы образуете условный пищевой рефлекс из определенного тона, а из соседнего тона образуете условный тормозной раздражитель, никогда не подкрепляя его едой. Собака возбудимого типа решает поставленную вами задачу не вполне: на второй соседний тон у нее, несмотря на отсутствие подкрепления, остается некоторая положительная реакция, хотя и резко меньшая по сравнению с реакцией на положительный, постоянно подкрепляемый едою тон. Следовательно, как вы видите, у собаки возбудимого типа нехватает торможения, процесс возбуждения преобладает над тормозным процессом. Вместе с тем такая собака способна переносить любой степени сильные раздражители, и применение их не ведет к какому-нибудь болезненному состоянию.

Тормозной тип нервной системы представляет обратную картину. Собака тормозного типа легко и скоро образует условные тормоза, но вместе с тем резко обнаруживает недостаточность раздажительного процесса. Стоит вам применить раздражитель посильнее — и собака приходит в ту или другую стадию тормозного состояния, оказываясь неспособной к нормальной деятельности.

В середине между этими двумя крайними типами стоят уравновешенные, у которых процесс возбуждения хорошо балансируется с процессом торможения. На основании нашего материала нам представляется должным различать среди уравновешенных нервных систем два подтипа: один — внешне более спокойный, солидный, другой — очень оживленный, подвижной.

Если мы теперь к этим фактическим отношениям попробуем приложить древнюю классификацию темпераментов, тогда и выйдет, что наш возбудимый тип можно сопоставить с холерическим темпераментом, тормозной — с меланхолическим, уравновешенные промежуточные типы ответят, с одной стороны, спокойным, но сильным флегматикам, с другой — сангвиникам, тоже сильным,

но постоянно требующим возбуждения для своей деятельности.

Я вас ознакомил вкратце с главнейшими нашими результатами физиологического изучения высшей нервной деятельности, и мы можем теперь перейти к вопросам, представляющим для вас непосредственный интерес, —вопросам патологии. Как можно было догадаться и с самого начала, отклонения от нормы представят именно два крайних типа высшей нервной деятельности — неуравновешенные. Вы уже знаете, что нормальная нервная деятельность постоянно представляет собою работу двух процессов: торможения и возбуждения,— находящихся в сложном соотношении между собою, и вы легко представите себе, что крайние типы, неспособные к сбалансированию этих основных нервных процессов, естественно, будут ломаться чаще под ударами жизни сравнительно с другими типами нервной деятельности.

Это заключение полностью подтверждается экспериментальными фактами. Если вы собаке с возбудимой нервной системой предложите задачу уравновешивания процессов возбуждения и торможения в искусственно затруднительных условиях, положим, примените непосредственно, без всякого промежутка, условный тормозной раздражитель после условного положительного, устроив таким образом, как мы выражаемся, «сшибку» тормозного и возбудительного процессов, животное в этих условиях приходит в резко возбужденное состояние, утрачивая совсем способность к развитию тормозного процесса. Это состояние резко повышенной возбудимости нервной деятельности под влиянием сшибки раздражительного и тормозного процессов, сопровождающееся утратой способности к развитию тормозного процесса, мы назвали неврастенией, как кажется грамматически неправильно.

Насколько позволительно это состояние аналогировать с клинической неврастенией, — это вопрос, выходящий за пределы нашей компетенции и являющийся предметом невропатологического исследования. Мы имели за время нашей работы несколько таких неврастеников в наших лабораториях, научились преднамеренно приводить животных в это состояние и, — что особенно важно, — лечить их и возвращать в нормальное состояние. В этом отноше-

нии нам помогла человеческая терапия, а именно — всем нам отлично известный бром. Оказывается, если бромировать животное иногда только в течение недели-двух, бром отлично улаживает дело и возвращает животному способность решать трудные задачи.

Перейдем теперь к характеристике поведения тормозного типа в аналогичных условиях. Если вы животное этого типа подвергнете воздействию сильного раздражителя или устроите сшибку тормозного и возбудительного процессов, то оно, в противоположность только что описанному возбудимому типу, теряет способность положительно реагировать на ваши условные раздражители. Во многих опытах мы неоднократно могли наблюдать, как такие собаки впадали в хроническое состояние заторможенности, утрачивая способность реагирования даже и на более слабые условные раздражители. Большой и интересный материал для этого рода наблюдений дало нам ленинградское наводнение 1924 года, принявшее, как вы помните, чрезвычайные размеры. Собаки находились в опасности быть залитыми водой. Среди общего шума, треска ломающихся деревьев, среди волн, бьющих о здание, собак пришлось спасать вплавь, переводить в верхние этажи — обстановка, резко необычная во всех отношениях. В результате многие из наших собак серьезно заболели. Сильные, возбудимые собаки все это перенесли, у них не оказалось никаких расстройств, тормозные же пришли в чрезвычайно ослабленное состояние. Все наши рефлексы у них исчезли, им надо было оказывать помощь при наших условных пищевых рефлексах, так сказать, уговаривать брать еду, и т. п., причем во многих случаях нам так и не удалось поправить наших собак. Особенно среди них интересен один случай: собака и посейчас остается инвалидом, при применении сколько-нибудь сильного раздражителя отказывается сразу от еды, предъявление многих раздражителей в одном опыте непременно приводит в тормозное состояние; только заведенная для нее специальная, так сказать, оранжерейная обстановка позволяет проводить работу с ней. Такое состояние, при котором нервная деятельность под влиянием применения сильных раздражителей протекает при резком преобладании тормозного процесса, мы называем истерией, сохраняя все те ого-

ворки в отношении применения этого к человеку, на которые я обратил ваше внимание при определении нашего неврастенического состояния.

Интересно отметить возражение против аналогизирования данного нами определения истерии с клиническими формами истерии, сводящееся к тому, что у истеричных субъектов, помимо тормозного состояния, наблюдаются и состояния возбуждения. Однако это возражение нисколько не противоречит имеющимся у нас экспериментальным фактам. У собак тормозного типа, наряду с резкой ослабленностью нервных клеток, нередки проявления чрезвычайных взрывов возбуждения. В качестве примера я вам приведу одну из собак, принадлежавшую к этому истерическому типу, которую приходилось выдерживать долго в станке (она вместе с тем служила и для пищеварительного опыта). Вот это-то до последней степени трусливое и опасливое животное, если оно долго постояло в станке, при освобождении из станка приходило в чрезвычайно бурное состояние. Позже вы увидите, что мы располагаем фактами, позволяющими понять с физиологической точки зрения это видимое противоречие.

Среди нашего материала имеется еще один чрезвычайно важный факт, много раз подтвержденный и который может многое дать при объяснении патологического состояния больших полушарий. Я уже указывал вам на то, что большие полушария представляют собой в период деятельности систему, все части которой находятся во взаимодействии друг с другом. Оказывается, однако, возможным выделить из всей этой системы отдельный пункт, даже весьма мелкий, сделав его больным, в то время как деятельность больших полушарий в целом остается совершенно нормальной. Положим, вы образовали ряд условных рефлексов, применяя различные звуковые раздражители: тон, шум, удары метронома, звонок. Каждый из этих раздражителей, можно думать, действует на определенный пункт коры. И действительно, вы можете сделать любой из этих пунктов звукового анализатора больным, не нарушая деятельности других пунктов того же анализатора. Достигается это, например, тем, что к одному из ваших условных раздражителей, например 100 ударов метронома в минуту, вы

вырабатываете дифференцировку из раздражителя того же характера, например 95 ударов метронома в минуту, никогда не подкрепляя последний раздражитель едой. Таким образом вы заставляете ваше животное развить на 95 ударов метронома в минуту торможение. И если теперь, добившись того, что ваше животное на 100 ударов метронома в минуту обнаруживает отчетливую пищевую реакцию, а на 95 ударов в минуту у него никакой пищевой реакции не будет, вы начнете применять эти раздражители один за другим, сменяя положительный тормозным, и наоборот, вы заставите таким образом тормозной и раздражительный процессы столкнуться друг с другом — и в результате метрономный пункт звукового анализатора вашего животного окажется больным. Закон связи величины эффекта с силой раздражения окажется в этом пункте нарушенным: на более слабые удары метронома 100 реакция будет более сильной по сравнению с реакцией на тот же раздражитель большей силы. Клетки данного пункта оказываются теперь более слабыми и прежнего сильного раздражителя больше не выдерживают. Если поражение данного пункта звукового анализатора будет еще более глубоким, то и применение слабых раздражителей не даст никакого эффекта. Слабые раздражители, как и в начале сильные, поведут к развитию торможения в данном пункте, разливающегося во всей коре, совершенно меняя, таким образом, все поведение животного. Между тем все остальные пункты звукового анализатора остаются совершенно здоровыми: при применении любых звуковых раздражителей реакция остается совершенно нормальной, и в поведении собаки нет никаких отклонений от нормы. Но стоит вам снова прикоснуться к больному метрономному пункту, как сейчас же наступает парадоксальная, или уравнительная фаза, развивается торможение, пропадает реакция на все ваши условные раздражители — и такое состояние животного может длиться несколько дней.

Теперь мы остановимся более подробно на гипнотическом состоянии наших животных, так как изучение его повело к пониманию симптомов некоторых душевнобольных. Как уже сказано выше, между двумя крайними состояниями нервной системы —

сном и бодрствованием — существуют переходные стадии, выступающие совершенно отчетливо у собак в виде фаз развития и распространения торможения. Торможение, возникнув в определенном пункте коры, захватывает поле больших полушарий частично и постепенно, приводя в недеятельное состояние одни пункты и оставляя деятельными другие, варьируя вместе с тем не только по локализации, но и по степени интенсивности торможения. В качестве иллюстрации я приведу вам самый обыкновенный факт нашей работы. Обычно пищевая реакция собаки проявляется в двух формах: с одной стороны, происходит слюноотделение, с другой — выступает двигательная пищевая реакция: собака смотрит на кормушку, тянется к ней и т. д. Но как только экспериментальное животное впадает в гипнотическое состояние, независимо от его причины — будь то окружающая обстановка или специальные для этого приемы экспериментатора, — сейчас же можно наблюдать интереснейшее явление диссоциации в работе больших полушарий головного мозга. Вы применяете условный раздражитель — слюна течет и, следовательно, условный раздражитель действует. Но когда вы подаете собаке еду, она ее не берет. Странная картина: экспериментальное животное правильно раздражается сигналом, а брать еду не может. И, однако, суть дела совершенно ясна: стоит вам рассеять гипнотическое состояние — и собака начинает рваться к еде. Этому странному, на первый взгляд, факту может быть дано очень простое истолкование. Произвольные движения исходят из определенного пункта двигательной области коры, и в то время, как другие отделы коры находятся в деятельном состоянии и из них действие на слюноотделительные центры проводится, пункты двигательного отдела заторможены.

Таким образом перед нами пример диссоциации деятельности больших полушарий: двигательный отдел больших полушарий заторможен, другие отделы больших полушарий находятся в деятельном состоянии. В этом факте интересна и еще одна подробность, придающая прямо забавный вид эксперименту. Оказывается, и двигательный отдел захватывается торможением не сразу, а в определенной последовательности, имеющей свое физиологи-

ческое основание. Когда вы даете собаке еду, у нее последовательно возникает ряд деятельностей: ее туловище поворачивается в сторону еды, шейные мышцы наклоняют голову, затем следует работа жевательных мышц и языка, и т. д. Торможение, так же как и возбуждение, оказывается, следует определенному порядку: если гипнотическое состояние только начинается, собака лишается прежде всего возможности действовать языком и жевательными мышцами, сохраняя другие этапы деятельности. Наблюдается любопытная картина: вы даете условный раздражитель, течет слюна, собака поворачивается в сторону еды, наклоняет к ней голову, а еды взять не может; язык высовывается как парализованный, а рта раскрыть, как надо, действовать челюстями собака не может.

Это совпадает и с некоторыми другими фактами патологии, и в этом случае действует тот принцип, что торможение или патологический процесс захватывает в первую очередь отделы, больше других ранее работавшие.

Дальше идут следующие фазы: собака будет поворачиваться туловищем, а головы не наклонит, а если торможение распространится дальше, то и поворот туловища исчезнет, собака останется стоять на месте. Интересно и дальнейшее. Когда торможение захватывает все полушарие, у наших собак сплошь и рядом наступает каталептическое состояние: собака стоит как деревянная, все движения исчезают, никаких рефлексов нет. Очевидно, это надо толковать так, что торможение разлилось не только по большим полушариям, но захватило и близлежащие центры подкорки, не захватив, однако, центра, уравновешивающего положение тела в пространстве. Когда, наконец, торможение распространится и на этот отдел, наступает полный сон с полным расслаблением мускулатуры.

Таким образом торможение различается не только по интенсивности, но и по своей локализации; диссоциация деятельности головного мозга может иметь место не только в больших полушариях, но и в некоторых подкорковых центрах, обусловливая, таким образом, крайнее разнообразие явлений. Легко можно себе представить, как велико должно быть это разнообразие у чело-

века, отличающегося от всех животных размером больших полушарий и чрезвычайно возрастающей сложностью их деятельности. Однако основные принципы высшей нервной деятельности оказываются общими как для человека, так и для высших животных. В этом меня особенно убеждают те наблюдения над больными, которые я предпринял после того, как мы повидали в лаборатории все те факты, которые я вам вкратце передал. Благодаря любезности профессора Останкова П. А. и его помощников предо мной прошли все стадии так называемого преждевременного слабоумия, dementia praecox. На основании всего нашего экспериментального материала при этих наблюдениях я пришел к выводу, что некоторые стадии и вариации этого заболевания представляют собою не что иное, как различные фазы гипнотического состояния, и могут быть поняты в свете наших экспериментальных данных, относящихся к процессам торможения. Для того чтобы вам этот вывод стал более понятным, я должен остановиться еще на одном чрезвычайно важном пункте наших исследований — на взаимоотношении коры и подкорки.

Высшая нервная деятельность слагается из деятельности больших полушарий и ближайших подкорковых узлов, представляя собою объединенную деятельность этих двух важнейших отделов центральной нервной системы.

Эти подкорковые узлы являются, как я вам уже указывал, центрами важнейших безусловных рефлексов, или инстинктов: пищевого, оборонительного, полового и т. п., представляя, таким образом, основные стремления, главнейшие тенденции животного организма. В подкорковых центрах заключен фонд основных внешних жизнедеятельностей организма. С физиологической точки зрения подкорковые центры характеризуются инертностью как в отношении раздражения, так и тормозных процессов. Собака с удаленными полушариями не отвечает на огромную массу раздражителей, падающих на нее из внешнего мира; внешний мир для нее как бы сужен. С другой стороны, та же собака неспособна, например, к угашению, т. е. торможению ориентировочного рефлекса на многократно повторяемый раздражитель, в то время как у нормальной собаки угашение происходит через

3—5 повторений. Роль больших полушарий головного мозга в отношении к подкорке сводится к тонкому и широкому анализу и синтезу всех внешних и внутренних раздражений, так сказать, для нее и к постоянному корригированию косности подкорковых узлов. На фоне общей грубой деятельности, осуществляемой подкорковыми центрами, кора как бы вышивает узор более тонких движений, обеспечивающих наиболее полное соответствие с жизненной обстановкой животного. В свою очередь подкорка оказывает положительное явление на кору больших полушарий, выступая в качестве источника их силы. Самые обыденные факты говорят в пользу такого влияния подкорки на кору. Если вы берете животное голодное, допустим, сутки не кормленное, вы получите большой величины условные пищевые рефлексы, и наоборот, животное сытое даст вам величину рефлексов, значительно сниженную по сравнению с первым случаем. Более детальный анализ этого соотношения деятельностей подкорки и коры больших полушарий, проведенный в наших последних опытах доктором В. В. Рикманом, обнаружил ряд важных подробностей. Я уже указывал вам на правило зависимости величины эффекта от силы раздражения, установленное нами при условии нормальной суточной пищевой порции. Но стоит вам повысить пищевую возбудимость собаки, ограничив суточную порцию или оттянув время кормления животного, как это правило нарушается: сильные и слабые раздражители или сравниваются в их эффекте, или, — что бывает чаще, — слабые дают больший эффект по сравнению с сильными. Вы получаете уравнительную, или парадоксальную фазу. Если же вы возьмете обратный случай — понизите пищевую возбудимость, накормив животное перед опытом, — вы снова получите уравнение эффекта сильных раздражителей с эффектом слабых. Однако между первым и вторым случаем будет существенная разница: в то время как в первом случае уравнительная фаза будет устанавливаться на высоких цифрах, во втором — это уравнение установится на низких цифрах. В последнем случае дело может дойти до того, что собака при сильных раздражителях еды не берет, а ест только при слабых. Как вы видите, и в первом и во втором случае захватываются сильные раздражи-

тели: при голодном и сытом состояниях они опускаются ниже своих обычных цифр. Объяснение этого факта заключается в том, что при повышении пищевой возбудимости резко возбужденная подкорка сильно заряжает кору, повышает лабильность клеток и сильные раздражители становятся при этих условиях сверхмаксимальными, вызывая на себя торможение. Наоборот, при пониженной пищевой возбудимости импульсы со стороны подкорки падают, лабильность клеток коры понижается — и резче всего в тех из них, которые раньше больше работали, а такими, естественно, являются те клетки, к которым адресовались сильные раздражители.

Только что описанное мною влияние подкорки на кору особенно отчетливо выступает при применении одних слабых раздражителей. Тогда выступает строгое правило: эффект слабых раздражителей идет параллельно с повышением и понижением пищевой возбудимости, т. е. повышается с повышением этой возбудимости и падает с понижением ее.

Этот факт влияния подкорки на кору получил подтверждение и в других наших опытах. Собакам с изношенными, утомленными клетками больших полушарий, у которых рефлексы делались очень слабыми или совершенно исчезали, производилась перевязка семенного протока и пересадка семенной железы от другого животного, т. е., как надо думать, происходило усиленное поступление в кровь половых гормонов. Операция оказывала благоприятное действие: все рефлексы возвращались, нервные клетки сказывались сильными, способными к решению трудных задач. Действие это, однако, кратковременно: через 2—3 месяца животное возвращается к прежнему состоянию (опыт доктора Д. И. Соловейчика). Производящиеся сейчас обратные опыты (доктора М. К. Петровой) с удалением половых желез у собак с нормальной высшей нервной деятельностью ведут, как и следовало ожидать, к резкому нарушению нормальной деятельности больших полушарий: получается подобное истерии или напоминающее первые стадии dementia praecox состояние.

Подытоживая сказанное мною о соотношении деятельности коры и подкорки, можно сказать, что подкорка является источ-

ником энергии для всей высшей нервной деятельности, а кора играет роль регулятора по отношению к этой слепой силе, тонко направляя и сдерживая ее. Тормозящее влияние коры, установленное в физиологии еще со времени Сеченова, особенно наглядно выступает в одном нашем эксперименте, имеющем, как мне представляется, немаловажное значение для клиники. Одним из моих сотрудников мне был показан случай обычного военного невроза. Пациент, бывший военный командир, как только засыпал или приходил в сонное состояние, сейчас же начинал кричать, махать руками и ногами, отдавал приказы, командовал — словом, переживал все сцены войны. В остальном больной никаких отклонений от нормы не представлял. Подобный случай, как нам представляется, нам удалось воспроизвести на собаке. У экспериментальной собаки доктором Г. П. Конради с определенной целью было выработано на разные тоны одного и того же инструмента несколько разных условных рефлексов, связанных с разными безусловными рефлексами. Один тон был связан с вливанием кислоты, другой вызывал пищевую реакцию, третий был связан с действием электрического тока на лапу. При этом ток для раздражения лапы был взят такой большой силы и вызывал такую резкую оборонительную реакцию, что собака все рвала на станке, поднимала отчаянный лай, один раз даже сорвалась со станка. Чрезвычайная интенсивность оборонительного рефлекса сказалась еще и в том, что кислотный и пищевой рефлексы также осложнялись оборонительной реакцией. Затем по ходу дальнейшей работы применение кислотного и оборонительного рефлексов было оставлено, исследование, производимое доктором В. В. Рикманом, продолжалось только с пищевым рефлексом. Осложнение пищевого рефлекса оборонительной реакции постепенно сходило на нет, совершенно исчезнув к концу второго месяца работы. Еще несколько позже начал обнаруживаться следующий факт. Как только собака приходила в гипнотическое состояние, — а верным показателем его служили уравнительные, или парадоксальные фазы, — у нее тотчас после еды обнаруживалась сильная оборонительная реакция. Стоило нам гипнотическое состояние устранить — и оборонитель-

ная реакция исчезала. Как видите, аналогия с клиническим случаем полная: и тут и там в прошлом сильные переживания, и тут и там необходимым условием обнаружения следов этих сильных переживаний является гипнотическое состояние. Очевидное объяснение этого факта заключается в том, что в подкорковых центрах сохраняются следы прошлых, необычно сильных раздражений, и эти следы выступают наружу, как только наступает ослабление тормозящего действия коры больших полушарий на подкорковые центры, даже больше того — когда может наступить положительная индукция с коры на подкорку.

Теперь, когда вы ознакомились в общих чертах с деятельностью коры и взаимоотношением ее с подкорковыми центрами, вам будет понятнее тот взгляд на шизофрению в известной фазе как проявление заторможенности коры больших полушарий, который я вам изложил. Мое внимание при ознакомлении с больными, между прочим, было привлечено симптомом, не имеющим, к сожалению, в клинике специального названия. Этот симптом заключается в том, что больной не отвечает на задаваемые ему вопросы и не входит, таким образом, с вами в контакт, но иногда, когда вы эти вопросы повторите тихо и в спокойной обстановке, вы можете получать соответственные ответы. Несомненно, этот симптом представляет собою полный аналог парадоксальной фазе гипнотического состояния, когда животное реагирует на слабые раздражители и не отвечает на сильные. Такие симптомы, как эхолялия, эхопраксия, стереотипия, прекрасно понимаются, с нашей точки зрения, как различные степени гипноза, сосредоточивающегося то в одном, то в другом пункте коры больших полушарий. Таким образом собирается достаточное количество оснований рассматривать некоторые симптомы шизофрении как проявление заторможенного состояния коры, как бы предохраняющего нервные клетки до поры до времени от дальнейшего истощения. Симптом ранее не свойственной пациенту шаловливости при гебефрении также может быть объяснен высвобождением ближайших подкорковых центров от тормозящего влияния коры.

Я обращал ваше внимание на большое разнообразие гипнотических явлений у наших экспериментальных животных, на диссоциацию в деятельности больших полушарий, когда одни пункты коры оказываются заторможенными, другие возбуждены, причем вся картина носит резко меняющийся характер. Легко можно себе представить, как чрезвычайно велико это разнообразие, эта диссоциация в работе больших полушарий у человека. Понадобится очень, очень много усилий ума, чтобы разобраться вполне в этой сложности, и нас удовлетворяет не столько то, что каждый добываемый нами в этом направлении на экспериментальном животном факт можно с правом перенести на человека, а то, что этот факт в связи с накопляющимися другими фактами, как схема, откроет вернейший путь к плодотворному исследованию и полному познанию работы больших полушарий человека.

В заключение несколько слов об отношении современной, как я ее вам изложил, физиологии головного мозга к современной психологии.

То, что наше исследование высшей нервной деятельности идет по правильному пути, — в этом меня убеждают и современные споры среди психологов. Мне пришлось быть в этом году в Америке на Психологическом съезде и говорить там с представителями разных психологических направлений. Современная психология разделилась на два резко враждующих лагеря: старой ассоциативной психологии противостоит современная Gestaltpsychologie. Если определить эти две точки зрения в самых общих и грубых чертах, то, по мнению сторонников ассоциативной психологии, функция больших полушарий сводится к соединению отдельных элементов, ранее друг от друга отделенных, и, следовательно, главной своей задачей это направление ставит анализ устанавливающихся связей; по мнению же представителей Gestaltpsychologie, деятельность больших полушарий не допускает дробления, всегда выступая как нечто целое, и их задача направлена на описание и истолкование таких структур поведения животного и человека. Физиология больших полушарий на данном этапе своего развития дает возможность соединить

оба эти представления, основываясь на строгом фактическом материале. Для нас совершенно ясно, что кора больших полушарий представляет собой сложнейшую функциональную мозаику из отдельных элементов, каждый из которых имеет определенное физиологическое действие: положительное или тормозное. С другой стороны, также несомненно, что все эти элементы объединены в каждый данный момент в систему, где каждый из элементов находится во взаимодействии со всеми остальными. Вот простейший факт из наших экспериментов. Вы образуете ряд условных рефлексов из различных условных раздражителей, применяя их в определенном порядке и с одинаковыми промежутками, и получаете на них определенные эффекты. Стоит вам переменить порядок раздражителей или изменить промежутки между ними — и вы можете получить уже другие эффекты. До какой степени образование системы играет существенную роль в работе больших полушарий, видно из того, что среди наших собак нередки случаи исчезания всех наших условных рефлексов при таком изменении раз установленной системы. Как в руках химика анализ и синтез служат мощными средствами для изучения структуры неизвестного химического соединения и объяснения всех его свойств, так и для физиолога анализирование и синтезирование нервных процессов откроют вернейший путь к пониманию сложной функциональной структуры больших полушарий.

Таким образом, с точки зрения физиолога, кора больших полушарий одновременно и постоянно осуществляет как аналитическую, так и синтетическую деятельность, и всякое противопоставление этих деятельностей, предпочтительное изучение одной из них не даст верного успеха и полного представления о работе больших полушарий.

ПРОБЛЕМА СНА [1]

Уважаемые товарищи! Хотя вчера со мной приключилось нечто экстренное и, пожалуй, довольно тяжелое, так что я чувствую себя не совсем «в своей тарелке», что называется, однако я счел необходимым сюда явиться. Почему? Потому что считал, что для такой важной научной проблемы, как сон — и житейский, и клинический, — мое слово не лишено значения, и потому не лишено значения, что я над явлением сна думаю — и не один, а в компании с моими сотрудниками — целых 35 лет, изучая высшую нервную деятельность собак.

Мы встречались с явлениями сна уже на первых порах этой нашей работы и не могли о нем не думать, не могли его специально не исследовать, так что в этом отношении я имею право говорить. И вот почему, несмотря на несколько трудное свое состояние, я все-таки решил вставить и мои слова.

I

Прежде всего общее замечание: чем совершеннее нервная система животного организма, тем она централизованней, тем высший ее отдел является все в большей и большей степени распорядителем и распределителем всей деятельности организма, несмотря на то, что это вовсе ярко и открыто не выступает.

[1] Исправленная Н. А. Подкопаевым стенограмма доклада на Конференции психиатров, невропатологов и психоневрологов в Ленинграде. Декабрь 1935 г. (Полн. собр. трудов, т. I, стр. 409—423). — *Ред.*

Ведь нам может казаться, что многие функции у высших животных идут совершенно вне влияния больших полушарий, а на самом деле это не так. Этот высший отдел держит в своем ведении все явления, происходящие в теле. Это уже давно было отмечено в явлениях гипнотического внушения и самовнушения. Вы знаете, что в гипнотическом сне можно внушением воздействовать на многие вегетативные процессы. С другой стороны, известен такой случай самовнушения, как симптом мнимой беременности. При нем происходит вступление в деятельное состояние молочных желез и отложение жира в брюшных стенках, что симулирует беременность. И это исходит из головы, из ваших мыслей, из ваших слов, из больших полушарий для того, чтобы влиять на такой тихий, истинно вегетативный процесс, как увеличение жировой ткани.

Если большие полушария постоянно, как это всякому ясно, вмешиваются в самые мелкие детали наших движений и одно пускают в ход, а другое задерживают, как, например, при игре на рояле, то вы можете себе представить, до чего дробна величина торможения, если одно и то же движение и сила его напряжения допускается, а другое, рядом, самое мельчайшее уже устраняется, уже задерживается. Или, например, в нашем речевом движении. Сколько у нас слов есть, и таких и других, для передачи наших мыслей! И мы хорошо передаем смысл, никогда не говорим лишних слов, употребляем то слово, которое всего более подходит в данном случае, и т. д. Следовательно, понятно, что если большие полушария постоянно вмешиваются и определяют такую мелкую ежедневную деятельность, то странно было бы допустить, что разделение нашей деятельности на бодрое и на сонное состояние не зависело от больших полушарий. И в этом отношении ясно, что первая власть в этом отношении принадлежит именно большим полушариям, и мы это все хорошо знаем.

Прекрасно, нас в известное время клонит сон, законно наступает сон, потому что за день мы устали. Однако это в нашей власти, что мы можем целую ночь не спать, две ночи не спать, а может быть, три ночи не спать. Так что ясно, что голова наша, большие полушария, конечно, это держат в своих руках.

А затем я приступаю к разным мелким и дробным данным.

Понятно, — кто этого не знает, и теперь это считается совершенно ходовой, установленной физиологической истиной, — что вся наша нервная деятельность состоит из двух процессов: из раздражительного и тормозного, и вся наша жизнь есть постоянная встреча, соотношение этих двух процессов.

И когда мы занялись высшей нервной деятельностью по объективному методу, по методу условных рефлексов, когда нам надо было узнать законы, правила разных частных работ и задач, которые упали на долю этих больших полушарий, то мы, конечно, сейчас же встретились с этими обоими явлениями. И, конечно, каждый физиолог знает, что эти процессы не разделимы, постоянно имеются не только в нервной клетке, но в каждом отдельном нервном волокне.

Сделаю маленькую оговорку. Если бы мне начать рассказывать об условных рефлексах, то это заняло бы уйму времени, и я не знаю, когда бы я кончил. Поэтому позвольте мне, после того как 35 лет мы работаем и публикуем и в отдельных докладах и в больших книгах об условных рефлексах, допустить, что такое знание в массе имеется и, следовательно, мне нет необходимости в этом деле быть очень элементарным, т. е. начинать с начала.

Когда мы имели в руках наши условные раздражители и пускали их в ход и затем исследовали подробно деятельность, которая при помощи их производится в данный момент, то мы видели, до какой степени постоянно рядом с раздражением само по себе возникает торможение. А в других случаях мы это торможение производили сами, когда хотели отделить одни явления от других.

И вы, знакомые несколько с условными рефлексами, знаете, конечно, что мы имеем в конце концов в своих руках, с одной стороны, внешние раздражители, производящие в центральной нервной системе раздражительный процесс, а с другой стороны, мы имеем в своих руках раздражители, которые в больших полушариях производят тормозной процесс. И вот мы увидели — и с этим встретились на самых первых порах, — что как только

мы пускаем в ход тормозной раздражитель, то сплошь и рядом тут же вмешивается и сонное состояние животного — сонливость или сон. И это постоянно. Так что мы прямо должны были сказать, что эти явления связываются самым теснейшим образом, и требуется известный труд, известное соображение, для того чтобы отделаться в ходе опытов от этой сонливости, от этого сна. Так что всякий раз как только в больших полушариях возникает торможение, которое должно вызвать в них какое-либо дифференцирование или раздражителей, или моментов раздражения и т. д., так непременно тут же появляется и сонливость.

Вы можете видеть, как мы это видели за 35 лет, до какой степени в области коры всякий раз как выступает на сцену торможение, которое аналитически все распределяет по своим местам, одному дает ход, другое задерживает, так непременно рядом появляется сонливость, а в пущем своем развитии и сон. Для нас стало до последней степени обязательным представление, что сонливость и сон есть явление больших полушарий, первоначально возникшее при определенных раздражениях. Так что факт не может быть сомнительным, раз вы его видите каждый день.

Тогда следовал, конечно, другой вопрос. Позвольте, как же так? Почему тут сон, когда речь идет о различении раздражителей? Как будто это разные вещи, как будто это не совпадает.

Очень просто! Если мы предположим, что все дело заключается в постоянном взаимодействии раздражительного процесса с тормозным процессом, тогда мы в этом легко разберемся. Всякий раз, как только вы производите торможение, физиологическое торможение, т. е. хотите отделить деятельное состояние от недеятельного, тогда возникает сейчас же, как я вам сказал, и сонливость. Но всегда в ваших руках эту сонливость устранить, не дать ей хода и дать, наоборот, перевес раздражительному процессу. Это в ваших руках, в ваших экспериментальных условиях, что мы и делаем. Как только у собаки во время опыта появится сонливость, т. е. возьмет перевес торможение, так мы пускаем в ход раздражение, которым эту сонливость устраняем, торможение ограничиваем, заключаем в определенные пределы.

Как же дальше все это дело правильно понимать? Нужно считать, что как раздражительный процесс, так и тормозной процесс суть процессы движущиеся, с одной стороны — иррадиирующие, распространяющиеся, а с другой стороны — загоняемые в определенные узкие границы, концентрирующиеся. В этом все дело и в этом весь секрет, и этим мы во всей деятельности физиологической и пользуемся.

Основное свойство этих двух процессов в том, что, с одной стороны, когда они возникают, они имеют тенденцию распространяться, занимать незаконную площадь, а в другой раз, при соответствующих условиях, они загоняются в определенные районы и там удерживаются. И вот, когда торможение иррадиировано, распространено, тогда вы имеете явление, которое выражается в виде сонливости или сна.

Конечно, всякий знает, что сон наступает не сразу, а охватывает постепенно. Точно так же, когда вы просыпаетесь, то просыпаетесь не сразу, а в течение определенного времени делаетесь все бодрее и бодрее и, наконец, совершенно освобождаетесь от оков сна, как выражаются.

Кому дорога научная истина, кто хочет не пользоваться налету схваченными знаниями, а мучится мыслью: «верно или неверно?», тому я рекомендую очень внимательно прочитать мои две статьи в «Двадцатилетнем опыте» — результат 35-летнего напряженного думания. Одна статья «Торможение и сон», а другая статья, вместе с М. К. Петровой, — «К физиологии гипнотического состояния».

Для того чтобы все-таки и тут дать вам хоть сколько-нибудь яркую иллюстрацию этого, я приведу один из наших опытов.

Надо вам сказать, что когда вы присутствуете при генезисе сонливости в ее первых самых проявлениях, тогда вы приходите к убеждению, и даже к неодолимому убеждению, что гипноз — это есть, конечно, тот же сон. По сущности своей он от сна не отличается, а отличается только по частным особенностям, тем, например, что это есть очень медленно наступающий сон, т. е. сон, который ограничивается сперва очень маленьким, узким районом, а потом, все расширяясь и расширяясь, доходит до того,

наконец, что с больших полушарий доходит до подкорки, оставляя нетронутыми лишь центры дыхания, сердцебиения и т. д., хотя и их в известной мере ослабляет.

Я представлю сейчас один из огромного количества случаев, которые мы видели за 35 лет работы. Возьмем собаку, которую охватывает сонливость, сон или гипноз. Что вы у нее замечаете? В наших опытах с условными пищевыми рефлексами мы имеем следующее. Вы смотрите на собаку, сначала работавшую и евшую подаваемую еду нормальным образом, а потом вы видите, что у этой собаки странным образом из рта вылезает язык и чем дальше — опускается все больше. Это первое проявление какого-то функционального паралича, какого-то ослабления деятельности, какого-то торможения маленького центра в двигательной области коры, который заведует движением языка. Он пришел в недеятельное состояние, и язык висит, парализован.

Проходит еще некоторое время. Вы даете собаке есть и видите, как она очень медленно и плохо работает этим языком и, кроме того, дальше уже замечаете, и то не сразу, а, может быть, при втором, третьем подкармливании, что она начинает плохо работать своими челюстями; она чрезвычайно неловко обращается с тем куском еды, который ей попал, причем вы видите, что она медленно разевает рот, медленно его сжимает, — перед вами ослабленная деятельность жевательной мускулатуры, наступает торможение или сон жевательной мускулатуры.

Но вы замечаете вместе с тем, когда вы подаете еду, что собака, обратившаяся в сторону или смотревшая куда-нибудь на потолок, чрезвычайно легко и быстро повернулась к вам и головой рвется к еде.

Но идет время, вы ведете опыт дальше и видите теперь, что собака повернулась к вам, а шею придвигает к еде с большим трудом. Следовательно, вы видите, как торможение или сон охватило теперь уже другие пункты этого скелетного движения, это именно — действование шеей.

А дальше вы видите, что уже собака перестала и поворачиваться к еде, не двигает шеей и не забирает в рот пищу. И, наконец, вы видите общую пассивность скелетной мускулатуры:

собака виснет на лямках, переходит в сонное состояние. На ваших глазах самым осязательным, видимым образом происходит постепенное торможение, начиная с языка, переходя на шейные мускулы и кончая общескелетной мускулатурой, и затем наступает сон.

Когда вы видите такую вещь, тогда едва ли у кого может оставаться сомнение, что торможение и сон — это одно и то же.

В тех статьях, на которые я указал, имеется масса такого рода фактов. И тот, кто их заберет в голову, для того не останется ни малейшего сомнения, что торможение и сон есть одно и то же. Разница только та, что когда речь идет о недеятельности самых маленьких пунктов больших полушарий, то это есть торможение и вместе с тем сон отдельной клетки, а когда это торможение, незаконно или законно, под влиянием определенных условий, распространяется, тогда оно захватывает все бо́льшие и бо́льшие районы клеток и выражается в пассивном, недеятельном состоянии многих органов, которые входят в состав данного района.

Надо жалеть, что кинематография для нас, физиологических лабораторий, запоздала. Если бы она была в то время так же доступна, как сейчас, тогда можно было иметь все эти картины до последней степени понятными в их смысле, можно было бы в каких-нибудь 15 минут вам их показать, и вы ушли бы с глубоким убеждением, что торможение и сон — это одно и то же. То — концентрированное торможение, а гипноз и сон — это есть распространяющееся на бо́льшие или меньшие районы торможение.

Этот факт движения торможения имеет огромную важность для понимания массы нервных явлений.

И вот, английский ум, сколько я мог его видеть, очень этим проникся и очень это подхватил. Один из выдающихся английских неврологов, Вильсон, теперь все нарколепсии, катаплексии и т. д. рассматривает с этой точки зрения. И мы, видевшие все это на собаках, вполне его понимаем. Он стоит, по-нашему, на настоящей, правильной дороге.

Вот как представляется, страшно сокращенно, дело относительно переменного сна в больших полушариях и в конце концов мобильного торможения — сна для всего головного мозга.

II

А затем я займусь другими фактами, которые до известной степени конкурируют с тем представлением, которое я только что развил.

Прежде всего я обращаю внимание на чрезвычайно важный факт, который недавно получен у нас в Союзе, в лаборатории А. Д. Сперанского, профессором Галкиным. Надо сказать, что как факт он давно был констатирован клинически, но констатирован единично. Конечно, о нем думали, и кое-кто взял его в толк, но единичный факт не очень побеждает мысль. Это именно давний факт Штрюмпеля, у которого был пациент с поражением массы органов чувств и у которого осталось только два отверстия во внешний мир: один глаз и одно ухо. И вот, когда он закрывал эти отверстия рукой, то он роковым образом засыпал.

Теперь этот факт воспроизводится лабораторно, и состоит он в следующем. У собак уничтожены три дистантных рецептора, это именно — обоняние, слух и зрение, значит, перерезаны fila olfactoria, перерезаны n. optici или сделана экстирпация глаз, и разрушены обе улитки. После такой операции собака спит в сутки $23^1/_2$ часа. Только тогда, когда ее начинают нудить низшие функции — потребность еды, потребность опорожнить мочевой пузырь, опорожнить кишечник и т. д., — тогда она только просыпается, а среди дня ее чрезвычайно трудно растормошить. Ее мало погладить, нужно ее непременно тормошить, и на ваших глазах она медленно просыпается, потягивается, зевает и, наконец, встает на собственные ноги. Вот какой факт, и это точный факт. Он повторялся несколько раз и давал всегда совершенно то же самое.

По характеру операции ясно, что тут ни о каком повреждении нервной системы не идет речь. Если вы аккуратно сделаете эту

операцию, то собака переносит ее более или менее легко; то, что собака на третий день после операции может есть, — лучшее доказательство, до какой степени она потерю этих рецепторов переносит легко.

Тут нужно обратить внимание на маленькую подробность. Если вы разрушение этих рецепторов производите постепенно: сперва один, через два-три месяца — другой, через три месяца — третий, тогда сна не наступает. Конечно, собака становится не такой подвижной, как зрячая, имеющая нормальный слух и т. д., потому что, раз она ничего не обоняет, ничего не видит, — зачем ей двигаться? Конечно, она большею частью лежит, свернувшись калачиком. Но у этой собаки достаточно притронуться к тому рецептору, который остался целым, например погладить ее, и она моментально встает, она начинает действовать.

Тогда же, когда вы сразу лишаете большие полушария массы раздражений, тогда собака переходит в глубокий сон. После этого несомненного факта, с которым нужно считаться, естественно возникает вопрос: как же понимать это явление? И нужно тогда поднять вопрос, что существует два сорта сна: один сон пассивный, в силу отпадения массы раздражений, обыкновенно поступающих в большие полушария, и другой сон активный, как я его представляю, в виде тормозного процесса, потому что тормозной процесс, конечно, должен представляться активным процессом, а не как состояние недеятельности.

Тут возникает принципиальный вопрос такого рода: не переживает ли нервная система три различных состояния: состояние раздражения, состояние торможения и потом какое-то индифферентное состояние, когда нет ни того, ни другого?

Но, беря весь биологический материал, можно очень сомневаться в том, что существует какое-то нейтральное состояние. Жизнь есть постоянная смена разрушения и восстановления, так что нейтральное состояние было бы даже малопонятно. И в целом мы можем сузить вопрос и сказать, что не есть ли этот пассивный сон, отличающийся от обычного сна, который происходит при тех условиях, о которых я говорил раньше, также результат активного торможения.

Я думаю, что можно представить соображения, из которых явствует, что и случаи сна собак, оперированных по Сперанскому и Галкину, тоже могут быть сведены на торможение, что это есть все же активное торможение, которому очень благоприятствуют обстоятельства, потому что теперь торможению не приходится сражаться с раздражительным процессом в большом объеме и тренироваться, а поэтому раздражения, падающие на собаку, чрезвычайно облегчают сон. Почему? Потому что, когда собака лежит, то ведь у нее постоянно раздражаются определенные места кожи, с одной стороны, механически, а с другой стороны — термически. Так что мыслимо, что этот пассивный сон есть результат постоянного однообразного раздражения остающихся рецепторов. А мы знаем, — это есть основное правило, — что всякая клетка, если она находится под влиянием однообразных и постоянных раздражений, непременно переходит в тормозное состояние. Так что не исключается возможность понимания этого сна как основанного на торможении, исходящем из остающихся рецепторов, подвергающихся длительному однообразному раздражению.

За это говорит отчасти также и следующий факт. Эти собаки, если вы их переносите в новую обстановку, на первых порах как бы делаются бодрее, скорее пробуждаются, когда вы их будите, и т. д., т. е. некоторое время остаются как будто более подвижными.

Так что мыслимо, что и тут, благодаря понижению тонуса, ослаблению раздражительного процесса, торможению, легче занять сцену больших полушарий, что тут возникают слабые однообразные раздражения, которые вызывают тормозной процесс.

Тогда возникает дальше следующий вопрос: что же делается с собаками, у которых удалены большие полушария? Они ведь тоже спят. Этот случай для многих является серьезным возражением против того, что я сказал раньше, т. е. что нормально сон начинается с больших полушарий.

Это возражение я никак не могу назвать сколько-нибудь сильным и физиологическим. Ясно, что раз сон есть разлитое торможение, а торможение распространяется в нервной системе

до нижнего конца спинного мозга, ясно, пока есть центральная система и нервное волокно, то должно быть и торможение. Если больших полушарий нет, то почему в нижних отделах центральной нервной системы не быть торможению, которое то сконцентрировано, то иррадиировано? Тем более, что у собак мы имеем низшие инстанции для дисантных рецепторов — corpora geniculata (один относится к уху, а другой — к глазу), и мы знаем, что собака без больших полушарий реагирует на звуковые и зрительные раздражители. Следовательно, условия остаются те же самые, как при больших полушариях, следовательно, сон не исключается, он должен быть. Раз есть торможение, раз имеется клетка, которая от раздражения должна утомляться, переходить в тормозное состояние, тогда все основания для торможения есть. И только раз нет коры, сон теперь начинается не с коры, а с подкорковых образований. Так что тут никакого противоречия я не вижу, раз дело касается основных вещей — смены раздражения и торможения, их концентрирования и иррадиирования. Ведь раз все это остается и в нижней части центральной нервной системы, то почему не быть сну и там. Так что для меня эти возражения физиологически не представляются сколько-нибудь сильными и опровергающими то, что мы сказали относительно инициативы сна в норме в больших полушариях.

Затем дальше — факты более крупные. С одной стороны, клинический факт — это энцефалитический сон, или сонливость, а затем физиологический аппарат, выдвинутый швейцарским физиологом Гессом, являющимся как бы соперником того представления, которое я развил относительно сна от больших полушарий.

Что касается до клинического сна, то клиницистам хорошо известно клиническое представление о центре сна, основанное на том, что после инфекционного заболевания мозга, так называемого энцефалита, который сопровождается сонливостью, имеются резкие изменения в hypothalamus. И тогда из этих фактов делается простой вывод, что, стало быть, тут и есть центр сна.

Однако я позволю себе сказать: это слишком грубое рассуждение, что, с одной стороны, имеется сон, а с другой стороны,

имеется разрушение hypothalamus. Это — слишком скорое и поспешное заключение.

Я, во-первых, скажу следующее. Все знание о работе больших полушарий делает подозрительным и непонятным представление о том, что hypothalamus есть настоящий пункт сна. Мне трудно представить, чтобы, когда имеется инфекционный процесс в головном мозгу, этот инфекционный процесс ни капельки не дал себя знать в самой реактивнейшей части головного мозга, в больших полушариях. Трудно представить, чтобы токсины оставались только в подкорке и не диффундировали в большие полушария. Я совершенно понимаю, конечно, что у бактерий имеется излюбленность к известным химическим средствам, а эти отделы должны как-нибудь химически тонко различаться. Совершенно мыслимо, что это так; может быть, процесс сосредоточивается в hypothalamus, будет концентрироваться преимущественно там и дойдет до таких изменений нервных клеток, которые будут позже обнаружены в виде микроскопической картины. Но в больших полушариях, может быть, эти изменения носят лишь функциональный характер и смогут обнаружиться в ослаблении раздражимости больших полушарий, но могут не быть видимы в микроскоп. Мы можем предположить, что патологоанатомические изменения идут от видимых явлений до чисто функциональных и, наконец, до невидимых.

Я бы затруднился твердо сказать на том основании, что я вижу в hypothalamus, — в больших полушариях никакого влияния от этих инфекций нет. Я бы считал такое заключение поспешным.

Во-вторых, следующее. Я нисколько не спорю с тем фактом, что при энцефалите имеется сон и что это привязано к hypothalamus, сообразовано с hypothalamus. Однако я бы опять этот факт третировал так же, как факт Сперанского и Галкина. Я бы сказал следующее. Несомненно, hypothalamus — это есть широкая дорога, у которой имеются свои центры, в которых скопляются раздражения, идущие из внутреннего мира, т. е. от всех наших органов. И его разрушение ведет к тому, что большие полушария лишаются сообщения со всем внутренним миром, со всей дея-

тельностью органов, т. е. получается состояние, аналогичное тому, когда разрушаются все три рецептора, т. е. когда полушария лишаются раздражений, идущих в них из внешнего мира. Эти раздражения, исходящие из внутренних органов, хотя мы их не сознаем, однако, постоянно поддерживают высокий тонус больших полушарий. Это доказывается, во-первых, собаками без больших полушарий, спящими, о которых я вам говорил. Или возьмите голубя, у которого вырезали большие полушария и который остается все время без движения, сонным. Но как только у него возникает потребность есть или потребность опорожнить свои экскреторные органы, тогда он просыпается. Так что бесспорно: эти раздражения действуют на большие полушария и приводят его в бодрое состояние.

С другой стороны, мы прекрасно знаем, что при некоторых особых случаях мы чувствуем сердцебиение, всякое движение кишек, и т. д.

И другой факт показывает, как внутренние раздражения способствуют бодрому состоянию, тонусу коры. Это — факт давно известный. Недаром он был лабораторно подтвержден в Америке на живом человеке, на котором изучалась способность долго не спать. Наблюдается следующий факт. Такой человек, который с вами заинтересован в исследовании и тоже старается как можно дольше не спать, хотя его клонит ко сну, крепится до тех пор, пока он ходит или сидит. Но если он лег, т. е. ослабил свою мускулатуру, то он засыпает.

Видите, до какой степени ясно, что наши внутренние раздражения способствуют удержанию известного тонуса коры.

Я бы факт сна при энцефалите мог понимать так, что это есть отрез от больших полушарий, в результате заболевания hypothalamus, всех внутренних раздражений и, таким образом, страшное понижение тонуса, как это наблюдается и в случаях разрушения рецепторов внешнего мира.

Остался еще очень важный факт, который подкрепил рассуждения клиницистов о центре сна. Это опыты Гесса, в которых он получил при электрическом раздражении определенных пунктов головного мозга сон. И опять я с этим фактом не буду спорить.

Я его совершенно признаю и думаю, что он будет воспроизведен и другими, но я о нем должен сказать, как его понимать и какое можно возражение выставить против того вывода, к которому Гесс склонился.

Первое, на что надо обратить внимание, это то, что этот факт не совсем в гармонии с клиническим фактом, потому что места совсем не те, которые раздражал Гесс. Гесс обращает на это внимание и говорит, что его опыты должны будут разочаровать клиницистов, потому что анатомически эти пункты вызова сна не совпадают.

Повреждения при энцефалите находятся в области третьего желудочка, боковых его стенок и т. д. А Гесс раздражал самую низшую часть головного мозга, значит почти приближался к мозговому стволу.

А как же факт этот надо понимать? Нужно вам сказать, что одно дело — явление на данном организме при нормальных условиях, как в нашем случае, а другое дело — в случаях патологических явлений, а тем более искусственных лабораторных явлений, как, например, раздражения мозга. Это, конечно, совершенно разные вещи. В то время как там можно дойти до простоты, здесь — в норме — явления усложняются. И в данном случае, когда Гесс при раздражении определенных пунктов мозга получает определенное состояние собаки, он сам говорит, что это, может быть, раздражение не только клеток воображаемого, фантастического «сонного центра», а это, может быть, раздражение волокон или центробежных, или центростремительных, причем обращает внимание на то, что места, от которых он получил сон, были очень ограниченные.

Тогда я законно ставлю вопрос: не будет ли это просто рефлекторный сон с тех же самых больших полушарий? Ведь мы же отлично знаем, до какой степени однообразное раздражение кожи и в лабораторных опытах на собаках, и в опытах на человеке вызывает гипноз, производит сонное состояние. Что мудреного, что могут быть такие раздражения нервных путей, которые обусловливают сон?! Так что нет никаких доказательств в этих опытах, что сон есть раздражение какого-нибудь центра.

Рядом с гипнотизацией при помощи пассов, которые, несомненно, есть рефлекторное торможение, происходящее от однообразных раздражений, вы можете производить гипноз словесным образом. Этот второй прием гипноза адресуется к большим полушариям. Мы в лаборатории слабым электрическим раздражением кожи получаем сон у собак, и сон такой настойчивый, что после нескольких опытов то место, где были у собаки электроды, делается условным возбудителем сна: достаточно к этому месту прикоснуться, достаточно стричь волосы на этом месте, чтобы собака моментально погружалась в сон. Вот что делают эти периферические раздражения!

Какое же у Гесса доказательство, тем более, что он говорит, что этот сон получается при слабом электрическом токе да еще особенном (он получает сон на фарадическом токе, а не на постоянном токе)? Следовательно, могло быть очень слабое раздражение, отвечающее тому, что мы в лаборатории получаем при слабом электрическом токе.

Так что я нахожу, что этот опыт Гесса, который чрезвычайно убеждал и самого автора и, тем более, клиницистов, — все это законно оспоримо и может быть сведено к тому, что я уже говорил, причем ни о каком специальном центре сна речь не идет. Я бы сказал, что такое грубое представление о какой-то группе нервных клеток, которые производят сон, когда другая группа производит бодрое состояние, это — физиологически противоречиво. Когда мы видим сон каждой клетки, почему говорить о какой-то специальной группе клеток, которая производит сон? Раз клетка есть — она производит тормозное состояние, а оно, иррадиируя, переводит в недеятельное состояние и ближайшие клетки, а когда оно распространяется еще больше, то оно обусловливает сон.

Вот мое мнение теперь полностью.

Прения

В о п р о с: Чем объясняется отсутствие сонного состояния у собак, у которых дистантные рецепторы удалены в разное время?

Ответ: Как вам известно, отсутствие деятельности одного рецептора ведет всегда к усиленной тренировке остальных. Вы знаете, что, например, слепые люди чрезвычайно изощряют свое осязание, а здесь это происходит в отношении восприятия внешнего мира через удаление обоняния, что наверстывается ухом или глазом. Так что понятно, что при последовательном удалении рецепторов имеется тренировка, а при одномоментном — такая тренировка исключается.

Надо вам сказать, что имеется указание на то, что с течением времени, через год, собаки немного тренируются за счет остающихся рецепторов (а у них остается два рецептора: ротовой и кожный) и в конце концов держат себя бодрее. Это по крайней мере на последних наших собаках, после оперирования, выступает.

Вопрос: Как с точки зрения торможения объясняется сон с богатством сновидений?

Ответ: Как я уже сказал, сон есть торможение, постепенно распространяющееся все ниже и ниже. Поэтому понятно, что наш самый высший отдел, отдел словесной деятельности больших полушарий (я называю его второй сигнальной системой действительности), когда начинается сон и утомление, затормаживается первым, так как мы постоянно оперируем словами.

Можно прибавить, — я все сокращал, а теперь могу прибавить, — что этот тормозной процесс имеет своих раздражителей, как внешних, так и внутренних.

К внутренним раздражителям торможения принадлежит гуморальный элемент, следовательно какие-нибудь продукты работы клетки, которые вызывают это торможение. А с другой стороны, что касается до внешних раздражений, то это есть однообразные слабые раздражения, как я вам уже сказал. Понятно, что мы с вами в течение дня работали самым высшим отделом, словесным отделом нашей высшей корковой деятельности. Утомление вызывает торможение, и этот отдел приходит в недеятельное состояние. Но дальше за этим словесным отделом больших полушарий следует отдел, общий с животными, — то, что я называю первой сигнальной системой, т. е. восприятие впечатлений от всех падающих на нас раздражений.

Совершенно понятно, что, когда мы бодры, тогда словесный отдел тормозит первую сигнальную систему, и поэтому мы в бодром состоянии (кроме художников, особенно устроенных людей), когда говорим, никогда предметы, которые словами называем, не представляем. Я закрыл глаза и думаю о человеке, который сидит передо мною, но я его мысленно не вижу. Почему? Потому что возбуждение верхнего отдела тормозит нижний отдел. Вот почему, когда начинается сон, и он охватывает только верхний отдел полушарий, тогда находящийся за ним отдел, относящийся непосредственно к впечатлениям, чувствует себя гораздо сильнее и представляется в виде отдельных сновидений. Когда нет этого давления сверху вниз, получается некоторая свобода. И даже тут нужно прибавить новый факт, с которым мы знакомы в физиологии, это — положительную индукцию. Когда у вас один пункт приходит в тормозное состояние, то другой приходит в обратное — возбужденное состояние. Если это допустить, т. е. предположить положительную индукцию, то она делает факт сновидений наиболее ярким.

Вопрос: Судя по вашему докладу, можно заключить, что не имеется центра сна. Чем же объяснить, что для такой важной функции, как сон, не имеется центра, между тем как для других, даже менее важных функций обмена, имеются центры: сахарный, водяной и т. д.?

Ответ: Очень просто. Торможение и сон существуют для каждой клетки. Для чего же ему еще специальная группа?

Вопрос: Как же в этом свете рассматривать вопрос утомления?

Ответ: Я сказал, что утомление есть один из автоматических внутренних возбудителей тормозного процесса.

Вопрос: Каким образом среди сна наступают припадки?

Ответ: Тут ничего особенного нет, потому что мы знаем, какими ресурсами обладает наша нервная система, те же большие полушария. Существует такой факт: торможение захватило полушария, наступил сон, но тем не менее могут оставаться отдельные бодрые пункты, которые я называю дежурными, или сторожевыми пунктами, которые обнаруживаются, например,

у мельника во время глубокого сна: если мельница прекращает работу, то он просыпается. Или возьмите мать. Громкие звуки ее не будят, а малейшие шорохи ребенка будят. Раз там условия возникают для раздражения какого-то пункта, то это не мешает ему проделывать это дело и обусловить процесс.

Вопрос: Как можно представить себе возможность произведения всех тех сложных реакций, которые проделывает гипнотизируемый, если считать, что в это время вся нервная система заторможена, кроме одного пункта с гипнотизером?

Ответ: Я говорил, что гипноз это есть тот же сон, только постепенно из основного пункта распространяющийся.

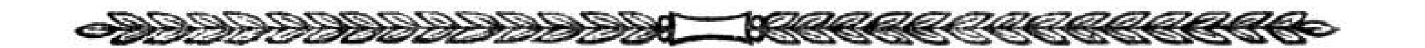
Я вам представляю следующий факт, он у нас наблюдался в лаборатории. Вы имеете собаку, у которой были издавна уничтожены три рецептора и которая постоянно спит. Тем не менее вы ее можете растормошить при помощи остающихся кожных рецепторов, привести в лабораторию, поставить ее в станок и делать с ней опыты. И тогда происходит следующий, чрезвычайно интересный факт, который аналогичен гипнотическому состоянию. Именно — вы можете у такой собаки образовать только один рефлекс; сразу двух, трех, четырех, как у нормальных, вы не можете сделать. И объясняется это тем, что тонус коры, т. е процесс возбуждения, которым располагает вся кора, такой слабый, что раз он концентрируется на одном раздражителе, то на другом месте ничего не остается, и поэтому все другие раздражители никакого действия не производят.

Так же я понимаю гипноз и раппорт. Большие полушария захвачены торможением не на всем протяжении, в них могут образоваться и возбужденные пункты. Из такого возбужденного пункта вы действуете на себя и внушаете. И загипнотизированный потом роковым образом исполняет ваше приказание, потому что, когда вы даете приказ, то у вас все чрезвычайно ограничено. Следовательно, все влияние остальных частей полушарий на то, что вы даете в ваших словах, в ваших раздражениях, совершенно отрывается от всех остальных. И когда человек приходит в бодрое состояние после этого внушения, он ничего не может сделать с этим изолированным раздражением, потому что оно разъ-

единено со всеми остальными. Следовательно, при гипнозе речь идет не о полном сне, а о парциальном сне. Этим и отличается гипнотический сон от естественного. Естественный сон — это есть общее торможение больших полушарий, однако с тем исключением, о котором я говорил, с дежурными, сторожевыми пунктами, а гипноз — это есть парциальное торможение, которое занимает только определенное место, а много их остается в бодром состоянии.

Вопрос: Чем объяснить правильное чередование сна и бодрствования во времени?

Ответ: Ясное дело, что наша дневная работа представляет сумму раздражений, которые обусловливают известную сумму истощения, и тогда эта сумма истощения, дошедшая до конца, и вызывает автоматически, внутренним гуморальным путем, тормозное состояние, сопровождаемое сном.



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО УСЛОВНЫМ РЕФЛЕКСАМ[1]

Я имею удовольствие и честь предложить вниманию представителей американской науки результаты моих исследований. В течение последних двадцати лет я изучал высшую нервную деятельность — функции больших полушарий головного мозга собаки. Эти функции я изучаю только с точки зрения физиологии, на строго физиологических основах. Я никогда не пользуюсь никакими психологическими концепциями или терминами.

Основу нервной деятельности составляют так называемые рефлексы, или инстинкты. Инстинкты — это также рефлексы, но более сложные. Инстинкты, т. е. врожденные ассоциации с определенными раздражителями, соответствуют основным деятельностям организма. На этом базисе строится высшая нервная деятельность.

Если действие какого-либо индифферентного агента совпадает во времени с действием инстинкта и это действие агента повторяется много раз, то этот агент, бывший ранее индифферентным, начинает вызывать появление инстинкта.

Вот пример.

Пища вызывает соответственную реакцию, так называемую пищевую, состоящую из движений животного и секреции. Если какой-либо индифферентный агент, раньше не имевший ничего общего с кормлением, много раз повторно применять во время

---

[1] New researches on conditioned reflexes. Science, vol. LVIII, № 1506, 1923, p. 359—361. — *Ред.*

кормления животного, то через некоторое время он начинает самостоятельно вызывать пищевую реакцию. Если, например, музыкальный звук с определенной частотой колебаний в секунду сопровождать кормлением собаки, то через некоторое время один этот звук будет вызывать ту же пищевую реакцию, что и сама пища.

Такие раздражители могут быть образованы из любого агента внешнего мира и в сочетании с любым другим инстинктом, например инстинктом самозащиты, половым инстинктом и т. д., обладающими как индивидуальными, так и социальными рефлексами. Таким образом, кроме врожденных рефлексов, или инстинктов, имеются также и рефлексы, приобретенные во время жизни индивидуума. Первые, или врожденные, рефлексы мы называем безусловными, а вторые, или приобретенные, рефлексы — условными.

Ясно, что условные рефлексы играют очень важную роль в нашем поведении, так как все они приобретаются во время жизни индивидуума и составляют его воспитание и развитие. Эти условные раздражители служат сигналами так же, как и безусловные раздражители; и, как всякие другие сигналы, могут сигнализировать неправильно. В таком случае они должны быть исправлены.

Например, в упомянутых опытах звук, вызванный одной тысячей колебаний в секунду, был сделан условным раздражителем.

Если звук повторяется без одновременного кормления собаки, то он на некоторое время теряет свое стимулирующее действие. Но это не разрушает условного рефлекса. Возбуждающее действие может снова возвращаться. Приведем другой пример. Если условный раздражитель комбинируется с другим агентом — любым другим агентом, — не сочетаясь в то же время с кормлением, то в такой комбинации условный рефлекс теряет свое стимулирующее действие.

В обоих случаях мы имеем дело с торможением. Процесс торможения всегда сопровождает деятельность высших нервных центров. Процесс торможения существует и для иной цели. Он помогает дифференцировать различные раздражения, исходящие

из внешнего мира. Допустим, например, что мы образовали из звука, вызванного одной тысячей колебаний в секунду, условный раздражитель для пищевой реакции, означающий, что этот звук всегда вызывает обычную пищевую реакцию, или секрецию слюны. После того как образовалась эта секреторная реакция на данный звук, все звуки соседних частот, скажем 960 или 1100 колебаний, также будут вызывать такой же эффект, т. е. все звуки приблизительно одинаковой частоты действуют как возбудители пищевой реакции. Возможно, однако, достигнуть высокой степени дифференциации. Если мы всегда будем производить одновременно с кормлением собаки только звуки, вызываемые одной тысячей колебаний, тщательно исключая все другие звуки, то через некоторое время остальные звуки потеряют свое возбуждающее пищевую реакцию действие, и только звук, вызванный одной тысячей колебаний в секунду, будет действовать в качестве раздражителя пищевой реакции. Таким образом предел способности собаки или любого другого животного к дифференцированию может быть очень легко установлен. Было показано, что собака очень легко дифференцирует 110 ударов метронома в минуту от 100 ударов в минуту, иногда после перерыва в 1—3 дня между опытами.

Таким образом из условных рефлексов и анализаторной функции составляется вся деятельность нервной системы. Интересно подчеркнуть, что мы недавно доказали, что процесс торможения, являющийся существенной частью нервной деятельности животного, представляет собой тот же процесс, что и сон. Это можно сформулировать следующим образом: дифференцировочное торможение есть сон, разделенный на мелкие части, а сон есть разлитое непрерывное торможение. С этой точки зрения между нормальным бодрым состоянием и состоянием сна нет глубокой принципиальной разницы.

Вот несколько доказательств тому.

Все виды торможения могут перейти в сон, если только не будут приняты специальные меры предосторожности. При частичном сне или дифференцировочном торможении этим специальным обстоятельством, мешающим торможению превра-

титься в сон, является наличие очагов возбуждения в больших полушариях головного мозга. В борьбе раздражительного процесса с торможением последнее оказывается ограниченным в пространстве. В некоторых опытах мы могли видеть, как медленно процесс торможения распространяется по большим полушариям мозга. Скорость распространения торможения измеряется не только секундами, а иногда даже и минутами. Процесс иррадиации возбуждения совершается гораздо быстрее.

С этой точки зрения могут быть поняты некоторые явления гипноза. Гипноз — это очень медленно распространяющийся процесс торможения. Чтобы показать это, можно привести следующий опыт на собаке. Если вызвать торможение одним из упомянутых в наших опытах способом и не противодействовать этому торможению путем иррадиации возбудительного процесса, то через некоторое время процесс торможения перейдет в сон. И это распространение сонного торможения может остановиться в определенной стадии или фазе, представляющей особый интерес. В этих опытах при применении условного пищевого раздражителя собака отвечает на него секрецией слюны, но когда предлагают ей корм, то она не берет его. Пищевая реакция, слюнная реакция показывает, с одной стороны, что какая-то часть больших полушарий мозга деятельна; с другой стороны, тот факт, что собака не берет корм, показывает, что двигательная часть полушарий заторможена. Мы имеем полную аналогию с известной стадией гипноза. В определенном состоянии или фазе гипноза загипнотизированный человек отлично понимает то, что ему говорят, и даже помнит об этом впоследствии, но неспособен производить никаких движений. Это совершенно аналогично предшествующему случаю, в последнем примере заторможена одна только двигательная область мозговых полушарий.

Эти опыты иллюстрируют не только деятельное состояние больших полушарий головного мозга, но также и сонное их состояние.

Самые последние (еще не законченные) опыты показывают, что условные рефлексы (т. е. высшая нервная деятельность) наследуемы. В настоящее время закончены некоторые опыты на

белых мышах. У них вырабатывались условные рефлексы на электрический звонок. Животные должны были по звонку бежать к месту кормления. Получены следующие результаты.

Первому поколению белых мышей потребовалось 300 уроков. Пришлось 300 раз комбинировать кормление мышей со звонком, для того чтобы приучить их на звонок бежать к месту кормления. Второму поколению для получения того же результата потребовалось только 100 уроков. Третье поколение научилось этому после 30 уроков. Четвертому поколению потребовалось только 10 уроков. Последнее поколение, которое я видел перед отъездом из Петрограда, выучило этот урок после 5 повторений. Шестое поколение будет подвергнуто испытанию по моем возвращении. Я считаю очень вероятным, что через некоторое время новое поколение мышей побежит по звонку к месту кормления без предшествующих уроков.

Хорошо известно, что цыплята, только что вылупившиеся из яйца, тотчас начинают клевать любые темные пятна на полу, стараясь найти зерна и показывая этим, что у них имеется врожденный пищевой рефлекс с глаза. Почему нам не создать ту же реакцию, но не с глаза, а с уха, как это показано в случае с белыми мышами?

Опыты, производимые в этом направлении со звуком, очень успешны. Мы получили в весьма короткое время очень много результатов. Сходные опыты, с аналогичными результатами, производились на человеке. Мы не ожидаем дальнейших трудностей, и в то же время этот вопрос имеет очень важное значение.

Я твердо убежден в том, что лучший путь к познанию механизма и законов нашего субъективного мира есть изучение чистой физиологии больших полушарий головного мозга.

Таким образом, стараясь определить роль физиологии в жизни человека, мы часто неожиданно открываем широкие перспективы.

Все законы воспитания и развития должны быть основаны на физиологии.

В этой моей лекции я старался подтвердить этот взгляд кратким описанием некоторых из моих опытов.

РЕДАКТОРСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

Наиболее существенные расхождения текстов V и VI изданий «Двадцатилетнего опыта» (главы I—L)

V издание (1932 г.)			*VI издание (1938 г.)*			*III том «Полного собрания сочинений»*		
							в книге 1-й	
текст	*страница*	*строка*	*текст*	*страница*	*строка*	*принятый текст издания*	*страница*	*строка*
упущение	32	1 св.	упрощение	34	7 св.	VI	37	3 св.
Короче, мы могли делать сколько угодно и каких угодно условных рефлексов на слюнную железу	103	11 сн.	Короче, мы могли	117	9 сн.	V	119	14—12 сн.
объективный	110	17 св.	субъективный	125	1 сн.	VI	127	6 сн.
материалов	194	3 св.	механизмов	221	3 сн.	VI	222	18 св.
промежуток (10—15 секунд)	236	10 св.	промежуток (10—15 минут)	272	18 св.	V	270	9—10 св.
особого содержания	276	9 св.	особого раздражения	320	6 сн.	V	317	7 сн.
что физически	292	7 св.	что фактически	339	7 сн.	V	336	18 св.
все неблагоприятнее	318	20 сн.	все благоприятнее	372	17 св.	V	369	8 св.

V издание (1932 г.)			*VI издание (1938 г.)*			*III том «Полного собрания сочинений»*		
							в книге 2-й	
текст	*страница*	*строка*	*текст*	*страница*	*строка*	*принятый текст издания*	*страница*	*строка*
нервную возбудимость	365	8 св.	нервную деятельность	425	5 сн.	V	40	9 сн.
Лекция Croon'a, прочитанная 10 мая 1928 г. перед Лондонским королевским обществом. Для чтения этой лекции на премию, учрежденную Croon'ом, ежегодно приглашаются специалисты разных отделов естествознания всего света	403	Сноска	Лекция Croon'a, прочитанная 10 мая 1928 г. перед Лондонским королевским обществом	471	Сноска	V	89	Сноска
комбинированные бесчисленные внешние агенты	420	1 сн.	комбинированные внешние агенты	491	8 св.	V	108	5 св.
при помощи торможения	429	1 сн.	при помощи раздражения	500	5 сн.	V	117	17 сн.
Абзац целиком отсутствует			Но, конечно, можно принимать (и для этого у нас есть веские основания), что условная связь со слюноотделением происходит также в коре, через корковое представительство слюнных же-	526	1 св.	VI	142—143	3—1 сн. и 1—4 св.

V издание (1932 г.)			VI издание (1938 г.)			III том «Полного собрания сочинений»		
						принятый текст издания	в книге 2-й	
текст	страница	строка	текст	страница	строка		страница	строка
Абзац целиком отсутствует			лез, и тогда все случаи разъединения секреторной и двигательной реакций сведутся на разнообразные локализации торможения при наступлении и распространении гипнотического состояния	526	1 св.	VI	142—143	3—1 сн. и 1—4 св
а затем сразу этот интервал делается большим — в несколько минут, то условный эффект, ранее быстро наступавший, постепенно и быстро совершенно исчезает	462	12 сн.	а затем сразу этот интервал делается большим — в несколько минут, то быстро совершенно исчезает	541	18 св.	V	158	13—16 св.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Главы XXXVI—XXXVIII (1923 г.)

Добавление ко второму изданию (1924 г.)

Глава XXXIX (1925 г.)

Добавление к третьему изданию (1925 г.)

Главы XL—XLII (1925—1926 гг.)

Добавление к четвертому изданию (1928 г.)

Главы XLIII—LI (1927—1932 гг.)

Добавление к пятому изданию (1932 г.)

Главы LII—LXIII (1932—1936 гг.)

Добавление к шестому изданию (1938 г.)

Статьи, не вошедшие в «Двадцатилетний опыт»

Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР

*

Редактор тома *Э. Ш. АЙРАПЕТЬЯНЦ*

*

Редактор Издательства *А. П. Белкина*
Технический редактор *А. В. Смирнова*
Корректор *О. Г. Крючевская*
Художник *М. И. Разулевич*

*

РИСО АН СССР № 4738.
Подписано к печати 4 V 1951 г. М-22008.
Бумага 60 × 92/16. Бум. л. $13^3/_4$.
Печ. л. $27^1/_2$ + 5 вкл. Уч.-изд. л. $22^1/_4$.
Тираж 20 000. Зак. № 1738.
Цена в переплете 25 руб.

1-я тип. Издательства АН СССР.
Ленинград, В. О., 9 линия, д. 12.